

Zeitliche Struktur, Komplementarität und psychische Entwicklung

*Eine Analyse kybernetischer, neurowissenschaftlicher und systemtheoretischer Forschungsergebnisse als Beitrag zum Verständnis der Übergänge und Wechselwirkungen sozialer, neuronaler und psychologischer Dimensionen psychischer Entwicklung.
Aspekte einer Theorie der Neurosoziologie.*

Abhandlung
zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Bodo Frank

aus Deutschland

Angenommen im Herbstsemester 2011 auf Antrag von
Herrn Prof. Dr. Georg Feuser und Herrn Prof. Dr. Colwyn Trevarthen

Zürich, 2012

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	7
Vorwort	8
Einleitung	10
1 Zur Logik der Struktur des sozialen Raumes - semiotische Topologie und soziales Feld	15
1.1 Systemebenen	15
1.2 Zur zeitlichen und topologischen Struktur der Semiosphäre	23
1.3 Wie Semiosphäre und Soziosphäre aufeinander einwirken	28
1.4 Sprache und Lebenswelt	32
1.5 Zur soziosemiotischen Genese des Psychischen in inniger, affektreicher Interaktion	38
1.6 Reduzierte soziale und kulturelle Entwicklung: Der Verlust an Zugehörigkeit und die Wiederentdeckung des generalisierten Anderen	46
2 Neuropsychologische Aspekte einer Psychologie des Sozialen	50
2.1 Zur Neuropsychologie des menschlichen Gehirns als Organ des sozialen und „kybernetischen“ Austausches	51
2.2 „World knot“ und „binding problem“. Zum Beitrag der Topobiologie neurophysiologischer Prozesse zum Verständnis des prinzipiell analytisch nicht vollständig auflösbaren Problems der Emergenz des Psychischen – Edelmans Theorie der Selektion neuronaler Gruppen (TSNG)	60
2.2.1 Entwicklungsselektion, Erfahrungselektion, Komplexität	61

2.2.2	Dynamic Core Hypothesis: Vom Maß für Integration, Komplexität und „funktional clustering“ zum „N-dimensional neural space“ (Qualia: psychische Qualitäten)	68
2.2.3	N-dimensionaler „neural space“	71
2.3	Übergang vom Maß für Komplexität in biologischen Netzwerken zu Theoriefragmenten der Theorie sozialer Systeme	75
3	Systemübergänge - Komplementaritätsbeziehungen in physiologischen, psychischen und sozialen Systemen	80
3.1	Komplementarität	86
3.2	Neurobiologische Signatur sozialer Interaktion	96
3.3	Erstmaligkeit und Unschärfe	99
3.4	Handlung, pragmatische Information und Habituation	104
3.5	Habituation auf zwei unterschiedlich komplexen Ebenen, die aber die autopoietische (basale energetische) Organisation verbindet	106
3.6	Habituation als ebenenübergreifendes psychophysisches Phänomen	109
4	Relativität psychischer Phänomene und Zeichenvermittlung	112
4.1	Dialog als ebenenübergreifende Charakteristik lebender Systeme	113
4.2	Dialog über mehrere Ebenen	119
4.2.1	Vorraussetzung: interagierende Gehirne als psychobiologische Einheit	119
4.2.2	Kritische Ergänzung: Zum inhärenten Problem der kybernetischen Betrachtung sozialer Relationen	127
4.3	Dialog und Bindung in frühen Entwicklungsphasen	128
4.3.1	Von der Primären zur Sekundären Intersubjektivität	131
4.3.2	Von coenästhetischer/amphoteronomischer zur diakritischen/synrhythmischen Organisation des Selbst	133

Abbildungsverzeichnis

Nr.	Titel	Seite
1	Ebenen der Analyse	8
2	Von der neurobiologischen über die psychische zur sozialen Ebene (bio-psychosoziale Einheit Mensch)	22
3	Raum sozialer Dispositionen und zur Trajektorie symbolischen Kapitals	30
4	Zeitliche Entwicklung und semiotischer Raum	39
5	Entwicklungsphasen früher Intersubjektivität, Motivbildung und (soziale) Umgebung	43
6	Supersysteme und Sub-Systeme: Überlappungsfelder und Übergänge	52
7	Hierarchie abstrakter Räume	58
8	Selektion und primäres/sekundäres Repertoire	62
9	Degeneriertheit von Neuronenverbänden	64
10	Reziprok gekoppelte Karten und „Dissipation“	65
11	Integration und <i>mutual information</i>	69
12	Neuronaler „Bedingungsraum“ (<i>neural space</i>)	72
13	<i>Mutual information</i> im semiotischen Raum	76
14	<i>Qualia space</i> (Edelman) und n-dimensionaler „Konfigurationsraum“ R^n	78
15	Schematische Darstellung konnektiver Konsolidierung	82
16	Dissipative Informationskonstruktion und neuronale Repräsentation	91

Nr.	Titel	Seite
17	P 300-Signal und Verarbeitung von Neuigkeit bei Hirnläsion des PFC	97
18	Selbstorganisation, Autopoiese und Entstehung pragmatischer Information	101
19	Neuronale Repräsentation und Bewegungsfeld	103
20	Habituierung und Größe der "Summenfunktion" um den Punkt maximaler pragmatischer Information	108
21	Gemeinsamer psychischer Raum und ebenenspezifischer „Informations- und Energieaustausch“	110
22	Dialog im intersemiotischen Raum und EEG-Charakteristik der neuronalen Repräsentation	116
23	Zyklen und Unterzyklen der neokortikalen Organisation und Reorganisation mit zugehörigen Entwicklungsstufen	118
24	Relation zwischen virtuellem Selbst, virtuellem Anderen und der Ausbildung des <i>co-konstruierten, intersubjektiven Feldes</i> , IMF als neurobiologische Basis zur Genese von <i>Bindung</i>	124
25	Psychische Organisatoren nach Spitz, neurobiologische Entwicklungsphasen nach Trevarthen und die Trajektorie der frühkindlichen Dialogentwicklung	130
26	Zur zeitlichen Struktur der Dyade in der Proto-Konversation	136
27	Semiotischer Raum und Entwicklungsphasen. Entwicklung des Proto-Habitus als notwendige Folge der <i>Temporalisierung von Komplexität</i> der dyadischen Struktur	140
Nr.	Tabellen	Seite
1	Entwicklungsstadien der <i>sozialen menschlichen Psyche</i>	45
2	Dialog als übergreifende Charakteristik lebender Systeme im Sinn je systemspezifischer <i>manifold</i>	126

Verzeichnis der Abkürzungen

Abkürzung	Volltext	erste Nennung
PoT	Point of Transitions	8
TSNG	Theorie der Selektion neuronaler Gruppen (Edelman)	9
MNS	Mirror Neuron Systems	15
TsS	Theorie sozialer Systeme (Luhmann)	15
NCC	Neural Correlates of Consciousness	19
ZNS	Zentrales Nervensystem	23
BPD	Borderline Personality Disorder	32
SDKHT	Substituierend-Dialogisch-Kooperative Handlungstherapie (Feuser)	33
MI	Mutual Information (Edelman)	57
PFC	Prefrontal Cortex / präfrontaler Cortex	90
ERP	Event Related Potentials	92
DSCM	Dyadic States of Consciousness Model (Tronick)	107
SOCs	States of Consciousness (Tronick)	107
RISE	Random Image Structure Evolution (Pollak/Sinha)	115
IMF	Intrinsic Motive Formation (Trevvarthen)	121
EMS	Emotional Motor System (Trevvarthen)	132

Vorwort

Diese Arbeit, die im und für das Fach „Behindertenpädagogik“ geschrieben wurde, beschäftigt sich kaum mit Problemstellungen, die - bezogen auf die dominierenden Diskurse - in diesem Fach üblich sind; es sind wenig typisch „behindertenpädagogische“ oder erziehungswissenschaftliche Themen zu finden. Nichtsdestotrotz versteht sie sich als Beitrag zu einer „Basalen Pädagogik“, in welcher es unter anderem darum geht, mit schwerst beeinträchtigten bzw. behinderten Menschen in einen Dialog zu treten, der auf den ersten Blick kaum möglich erscheint.

Während meiner Förderung durch das evangelische Studienwerk Villigst e.V., ohne die entscheidende Weichenstellungen für diese Arbeit nicht stattgefunden hätten, war eine der wichtigsten Begegnung jene mit dem Entwicklungsneurobiologen und Autismusforscher Prof. Dr. Colwyn Trevarthen während meines Forschungsaufenthaltes an der Universität Edinburgh, welcher nun Zweitgutachter dieser Arbeit ist.

Entwicklungsneurobiologie und neuropsychologische Themen werden im Fach der Behindertenpädagogik zumeist nur am Rand gestreift¹, und von daher erscheint es zunächst unüblich, dass diese Gebiete fast ausschließlich die Inhalte dieser Arbeit bestimmen.

Es gibt aber einen inneren Grund, dies zu tun, und dieser Grund ist bei näherer Betrachtung der Frage der sogenannten „Subjektrekonstruktion“, der Sinnfindung in nur schwer erklärbaren Verhaltensweisen schwer behinderter bzw. beeinträchtigter Menschen zu finden.

Die moderne Kleinkindforschung unter Begriffen wie *Infant Intersubjectivity* oder auch *Infant Musicality*, wie sie insbesondere in Forschungsgruppen um Colwyn Trevarthen stattfinden, geben für jene Subjektrekonstruktion und basalen Dialogaufbau empirisch geprüfte und erprobte Mittel an die Hand.

Seit einigen Jahren beteilige ich mich zusammen mit meiner Frau Prof. Dr. Ulrike Lütke (Universität Hannover) am Aufbau des ersten Studienganges *Special Needs Education* am Sebastian Kolowa University College (SEKUCo) der Tumaini Univer-

¹ Dies abgesehen von der behindertenpädagogischen Rezeption der neurowissenschaftlichen Themen der Kulturhistorischen Schule der russischen Psychologie.

sity in den Usambara-Bergen in Tansania sowie an der dortigen Veränderung der institutionellen Strukturen in Sonderschulen für Kinder mit spezifischem Förderbedarf als auch in einem Kinderheim für Waisen. Inspiriert durch die jahrelange Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Georg Feuser gelingt hier unter der Leitung von Dr. Aneth Munga die Implementierung von subjektrekonstruierenden therapeutischen und didaktischen Verfahren, die zu einem ganz eigenen Ansatz der *Inclusive Education* in Ostafrika führen. Diese Arbeit in Tansania tritt gegen Ende der Abfassung dieser Promotion in eine entscheidende Phase, viele Veränderungen konnten bislang induziert werden, Veränderungen, die notwendig sind, um Inklusion u.a. im Sinne der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (*Convention on the Rights of Persons with Disabilities*, United Nations 2006) Realität werden zu lassen.

Ich widme diese Arbeit eben jenen Menschen in schwierigen Lebensumständen, denen insbesondere die nie nachlassende Überzeugung hilft, dass der Mensch es ist, der dem Menschen ermöglicht, sein Menschsein zu entwickeln.

„Der ganze Mensch ist Ontologie. Seine Tätigkeit als Wissenschaftler, sein Gefühlsleben, die Befriedigung seiner Bedürfnisse und seine Arbeit, sein Leben in der Gesellschaft und sein Streben drücken mit einer Strenge, die all diesen Momenten Entschiedenheit verleiht, das Verstehen des Seins, oder die Wahrheit, aus. Unsere Kultur insgesamt resultiert aus diesem Verstehen, und sei sie auch Seinsvergesessenheit. Es gibt nicht Wahrheit, weil es den Menschen gibt. Es gibt ein Menschsein, weil das Sein ganz allgemein untrennbar von seiner *Erschlossenheit* ist, weil es Wahrheit gibt oder, wenn man so will, weil das Sein verstehbar ist.“
(Emmanuel Levinas, *Zwischen uns. Versuche über das Denken an den Anderen*; 1995, S. 12)

Hannover, den 15. August 2011

Einleitung

“What makes forms of vitality ‘dynamic’? Albert Einstein was once asked whether he thought in words or pictures. It is said that he answered, ‘Neither, I think in terms of forces and volumes moving in time and space’. [...] Physics deals with the dynamics of objective forces that act to move or equilibrate measurable systems. It is energy, power, and force in motion.”
(Daniel Stern, *Forms of Vitality*, 2010, S. 6)

Neurosoziologie. Neurowissenschaften und Soziologie: Seit einigen Jahren nun schon findet sich eine Begriffskombination im internationalen, hauptsächlich neurowissenschaftlich orientierten Forschungskontext, die sich eines außerordentlich komplexen und schwierigen Überganges bzw. Zusammenhanges annimmt.

Eine steigende Anzahl von Studien beschäftigt sich mit der Wirkung von Interaktion auf die immer genauer und detaillierter messbaren, sehr verschiedenartigen, aber eng miteinander verknüpften elektrophysiologischen und neurochemischen Prozesse des menschlichen Gehirns.

In dieser Arbeit befasse ich mich unter ausgewählten Aspekten mit der Frage, wie dieser Übergang zwischen „Sozialem“ und „Psychischem“ derzeit empirisch-neurowissenschaftlich und theoretisch gefasst werden könnte, und wo dieser Übergang, insbesondere aus der Perspektive soziologisch-sozialwissenschaftlicher und semiotischer Theoriebildung, ergänzt werden sollte.

Die große Menge und wöchentlich ansteigende Zahl empirischer, naturwissenschaftlich orientierter Studien enthalten in sich eine Beschränkung dadurch, dass sie den Einfluss der sozialen Sphäre, rein forschungspraktisch bedingt, auf eine kleine Anzahl beteiligter Individuen begrenzen.

Der Einfluss des weiterreichenden und die jeweilig vorliegende Forschungspraxis bzw. das jeweilige Forschungshandeln beeinflussende, mithin determinierende übergeordnete soziale Feld, welches als semiotisches (sprachliches) Handeln den interindividuellen Binnenraum organisiert bzw. mit seinen Parametern diesen führt, ist ausgeblendet.

Das interdisziplinäre Ziel dieser Arbeit ist es u.a., die Übergänge bzw. Transformationen zwischen neuropsychologischer, psychischer und sozialer Wirklichkeit im Sinne von Übergangsbereichen oder *Points of Transitions* (POTs)¹ aus der drängenden Perspektive institutionellen und therapeutisch-praktischen Handelns theoriebildend neu zu eruieren.

Der immanente Aufbau dieses Versuchs theoriegeleiteter Grundlegung eines Verständnisses der Übergänge ist mit Abb. 1 wiedergegeben, welche die von mir gewählten Ebenen der Analyse skizziert.

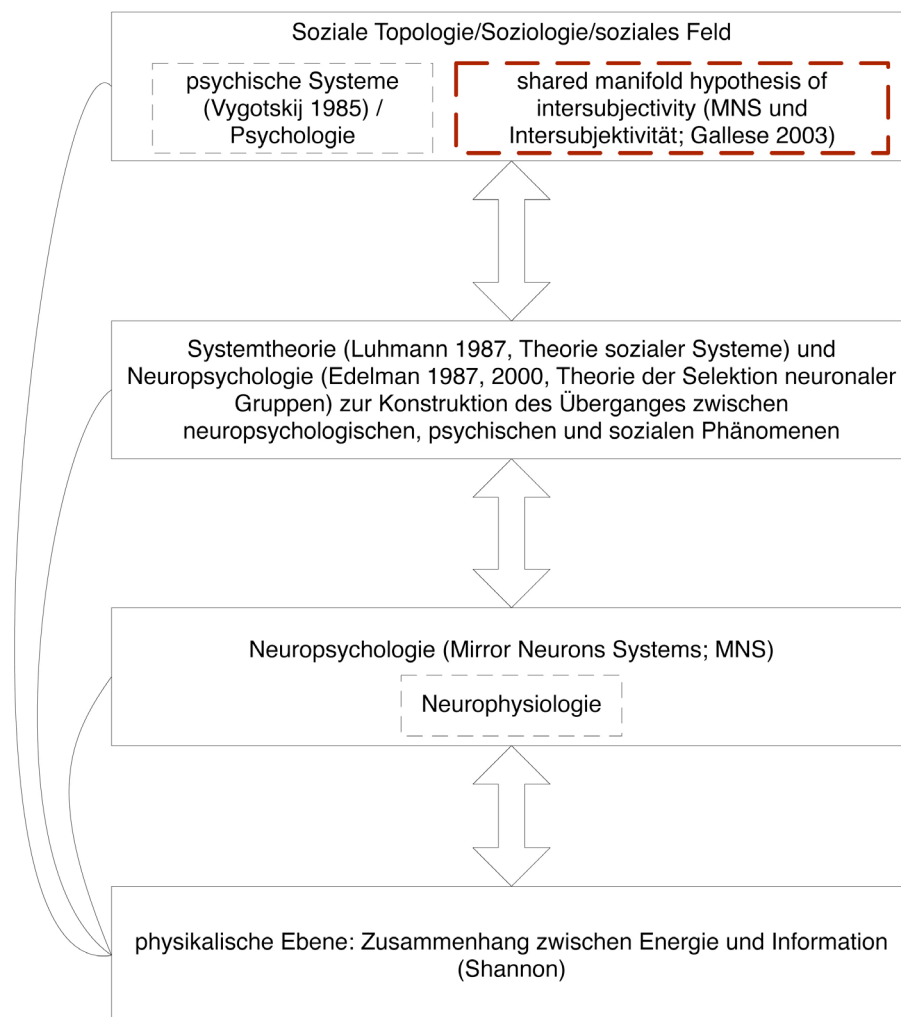


Abb. 1: Ebenen der Analyse

¹ *Anmerkung:* Viele Wendungen aus der angloamerikanischen Entwicklungsneuropsychologie werden übersetzt, im Fließtext aber in ihrer Originalsprache belassen. Durch Veränderung des Kontextes, des Konnotates verschieben sich Bedeutung und Nebenbedeutung. *Infant musicality* beispielsweise hat andere Nebenbedeutungen als z.B. „kindliche Musikalität“. Die Genese der zugrundeliegenden Begriffe ist eine andere, so auch das Aufscheinen von Bedeutung und Nebenbedeutungen. Zudem findet sich eine Übersicht aller verwendeten Abkürzungen im vorangestellten Abkürzungsverzeichnis.

Der Neurowissenschaftler Ralph Adolphs fasst das Problem des Überganges zwischen diesen verschiedenen Ebenen der Betrachtung wie folgt:

“We need a theoretical vocabulary that bridges three domains: our intuitive ‘folk’ conceptions of other people, the explanations offered by social psychology, and the explanations offered by cognitive neuroscience. And we need a method that can extract common patterns across multiple studies, to complement strict hypothesis testing of individual studies.”

(Adolphs 2003, S. 119)

Die in Abb. 1 in ihrer Interdependenz skizzierten Ebenen durchziehen die theoretische Konstruktion innerhalb jedes einzelnen Kapitels mit je unterschiedlicher Gewichtung.

Kapitel 1, Zur Logik der Struktur des sozialen Raumes – semiotische Topologie und soziales Feld, bezieht sich als „soziologischer“ Teil dieser Arbeit explizit von Beginn an auf jene Forschungsarbeiten, die sich mit neurobiologischen Fragen früher Intersubjektivität und mit Hinweisen auf sogenannte Spiegelneuronensysteme (*Mirror Neuron Systems*) befassen. Konzepte wie jene der *shared manifold hypothesis of intersubjectivity* Vittorio Gallese (u.a. 2003b) gehört zu den Begriffen, die als Anker- und Übergangskonstruktion zwischen neurophysiologischer und sozialer Ebene dienen. In verdichteter Form bemühe ich mich, einen Übergang zwischen implizit feldtheoretischen Begriffen soziologischer Theorien, wie die der Relationalen Soziologie Bourdieus (u.a. 1998), und explizit feldtheoretischen Begriffen, wie der Lewin’schen Psychologie (u.a. 1982), zu schaffen. Dieser findet sich, auf Basis der neurowissenschaftlichen Forschungen zum menschlichen Gehirn als kortikaler und subkortikaler Spiegel“mechanismus“ des je anderen sozialen Individuums, in Arbeiten zur zeitlichen Struktur zwischenmenschlicher Interaktionen (*Infant Intersubjectivity, Infant Musicality etc.*).

Kapitel 2, Neuropsychologische Aspekte einer Psychologie des Sozialen, widmet sich ausführlicher einigen Aspekten der *Theorie der Selektion neuronaler Gruppen* (TSNG) des Hirnforschers G. M. Edelman (1993, 2001), insbesondere dessen kybernetischer Konstruktion des Maßes für *neuronale Komplexität*, die in diesem Kapitel pointiert erläutert wird. Der Begriff der „Komplexität“ im Sinne der TSNG sowie

jener innerhalb der Theorie sozialer Systeme (Luhmann 1987) stehen in einem engen Isomorphieverhältnis, welches ich u.a. hier, aber auch an anderen Stellen dieser Arbeit, durch Zusammenführen von Theoriefragmenten aufzuzeigen versuche. Ebenso stehen hier *Dialog, gemeinsame (systemübergreifende) Entropieproduktion*, Kybernetik und die Konstruktion eines semiotischen Raumes in enger, innerer Beziehung zueinander.

Der Übergangsbereich, der für diese Arbeit insbesondere interessiert, ist mit „psychic levels“ bezeichnet (siehe Kapitel 2, dort Abb. 6); vor allem die weiter ausgeführte Strukturisomorphie der Theorie sozialer Systeme mit der TSNG des Hirnforschers Edelman verweist auf relevante Momente des Überganges zwischen „Sozialem“, „Psychischem“ und der diesen zugrundeliegenden Neurobiologie. Die Isomorphie beider Theoriegebilde zeigt auf einen inneren Theorzusammenhang, der den Übergang zwischen den neurobiologischen Prozessen des zentralen Nervensystems und der semiotisch-sozialen Sphäre, in die diese eingebettet sind, klären helfen kann.

Diese Arbeit versteht sich u.a. als Beitrag zum Zusammenhang zwischen Neurobiologie und der Emergenz psychischer Systeme, wie Antonio Damasio diesen kurz umreißt:

“The commonplace dictionary definitions of consciousness tend to fare better since they often state that consciousness is the ability to be aware of self and surroundings. These definitions are circular - given that awareness is often seen as a synonym of consciousness itself, or at least as a significant part of it - but in spite of the circularity, such definitions capture something essential: consciousness does allow us to know of our own existence and of the existence of objects and events, inside and outside our organism. However, although an improvement, these definitions do not go far enough. In particular, they do not recognize the need for a dual perspective in consciousness studies. One perspective is internal, first-person, subjective, and mental. Another perspective is external, third-person, objective, and behavioural. The latter, of course, is the observer's perspective, an observer who, incidentally, may be a clinician or a researcher.“ (Damasio/Meyer 2009, S. 4)

Kapitel 3, Systemübergänge – Komplementaritätsbeziehungen in physiologischen, psychischen und sozialen Systemen, vertieft die Auseinandersetzung mit

dem kybernetischen (dissipativen) Charakter systeminterner (neuronaler) und *inter-semiotischer* Informationskonstruktion und entwirft auf Basis vorhandener Modelle der autopoietischen Selbst(re)produktion ein Modell zur systemebenenübergreifenden Erklärung von *Habituierungsprozessen*. Habituation wird deutlich als Ergebnis der *Temporalisierung von Komplexität* (Luhmann) auf unterschiedlichen, aber miteinander verbundenen Systemniveaus und ist relevant für die jeweilige (energetische) Systemstabilität.

Kapitel 4, Relativität psychischer Phänomene und Zeichenvermittlung, behandelt *psychophysische Grundkonstituenten des Dialogs*.

Der amerikanische Neuropsychiater Allan N. Schore (1996) beschreibt und analysiert die psychobiologischen Bedingungen und Voraussetzung von Bindung, insbesondere der frühkindlichen Dyade, und schlägt vor:

„[...] that these communications mediate dyadic energy transformations, and that such reciprocal bioenergetic phenomena represent the essence of the attachment dynamic. [...] These energy-transforming experiences are critical to the maturation of a structural system that is capable of automodulating patterns of organismic energy dissipation, the emergent functional activity of the psychobiological core of the self that underlies the self-regulation of affect. This conception fits well with nonlinear dynamic theory, which assigns the sources of new adaptive forms to the self-organizing properties of ‘systems that use energy in a particular configuration’ (Thelen 1989).“ (Schore 1996, S. 500)

Die „Komplexitätsproblematik“ und die Bedeutung der zeitlichen Struktur der Dyade zwischen Mutter bzw. *caregiver* und Kind wird ausführlich in diesem Kapitel erläutert.

Die Bedeutung der Ausführungen in diesen vier Kapiteln für eine *Basale Pädagogik*, für den Aufbau von Dialog und Kommunikation unter schwierigen Bedingungen (u.a. schwere geistige Behinderung, Autismus, Koma), liegt in dem Umstand, dass diese weitestgehend, durch den Versuch der interdisziplinären Durchdringung, *syndromunspezifisch* sind. Sie liegen, im Sinne der später angeführten *multi-level-analysis* (Schore 1994), „unterhalb“ des je vorliegenden Niveaus des Informationsaustausches, des Dialoges bzw. der Kommunikation, auf dem dieser zusammenbricht.

Zur Logik der Struktur des sozialen Raumes - semiotische Topologie und soziales Feld

1.1 Systemebenen

Die *decade of the brain* (Schoore 2001, TenHouten 1997, Trevarthen 2006), die modernen Neurowissenschaften, insbesondere die Entwicklungsneurobiologie frühkindlicher Entwicklung, sowie moderne entwicklungspsychologische und -neurobiologische Arbeiten zu früher Intersubjektivität und *infant musicality* (Malloch/Trevarthen 2009) fokussieren u.a. unter dem Begriff *Embodiment* auf die weitreichenden Implikationen der rapide zunehmenden Forschungsarbeiten zur Struktur der subkortikalen und kortikalen Spiegelneuronensysteme (*Mirror Neuron Systems*, kurz: *MNS*).

Von den Neurowissenschaften aus werden Fragen gestellt zur Genese und Struktur des Sozialen, der sozialen Ebene, wobei bei einer Vielzahl von Arbeiten die Genese des Sozialen auf Basis neurophysiologischer Voraussetzungen gedacht wird und somit der komplexen Struktur sozialer Prozesse als *Führungsgröße* (vgl. Abb. 2, *Gesamtschau zum Raum sozialer Disposition*; siehe auch Ausführungen zur Theorie funktioneller Systeme bei Anochin, 1978) sowie der *Entwicklung* der neurophysiologischen und neuropsychologischen (bio-psycho-sozialen) Gesamtheit „Mensch“ (siehe u.a. Feuser 1995) kaum gerecht werden kann. (Zur neurowissenschaftlichen bzw. *neurosoziologischen* Debatte siehe Adolphs 1999, 2003a, 2003b; Tenhouten 1997, Franks 2010).

Es ist ein zentrales Anliegen dieser Arbeit, Übergänge, oder auch: *Points of Transitions* (PoTs), insbesondere zwischen der Theorie sozialer Systeme (TsS) (Luhmann 1987), der Theorie der Selektion neuronaler Gruppen (TSNG; siehe u.a. Edelman 1993, Edelman & Tononi 2000) und Bourdieus (u.a. 1998) relationaler Soziologie sichtbar zu machen und auszuarbeiten, verflochten mit sozialtheoretischen Fragmenten der Semiologie Lotmans und der Feldtheorie Kurt Lewins (1969, 1982). Die Be-

fassung mit den Übergängen zwischen Luhmanns TsS und Edelmanns TSNG findet insbesondere in den späteren Kapiteln statt.

Bourdieu (1990, 1994a, 1998) entfaltet in seiner Theorie eine Logik habituelier Praktiken, d.h., eine Logik des Überganges zwischen der Sphäre des Sozialen und jener des Körpers²: Beide sind nicht voneinander zu trennen und die Verschränkung des Sozialen mit dem Körper (Ausdruck, Bedürfnisse, Attitüden, Vorlieben) verdichtet sich bei Bourdieu im Begriff des *Habitus*³ und der *Hexis* - ein Übergang, dem Foucault in seinen sich von anderen Poststrukturalisten sehr unterscheidenden geschichtsphilosophischen Schriften intensiv nachgeht (siehe z.B. *Überwachen und Strafen*, *Die Ordnung der Dinge*, *Sexualität und Wahrheit* in Foucault 2008; siehe auch Sarasin 2005). Es ist vor allem der Begriff des *Dispositiv* (vgl. Agamben 2008), der geeignet ist bzw. geeignet zu sein scheint, Verdichtungen im sozialen Feld hinsichtlich ihres sichtbaren als auch unsichtbaren Charakters besser zu fassen.

Eine *Logik* des sozialen Raumes, wie Bourdieu sie begreift (Bourdieu 1993, 1994a), erhält bei hinreichend konsistenter Explikation oben genannter *Points of Transitions* im Sinne einer auf Basis aktueller neurowissenschaftlicher Arbeiten zu Arbeitsweise und Struktur komplexer kortikaler und subkortikaler Spiegelneuronensysteme (Jeannerod 2004, 2006; Jeannerod et al. 1995; Rizzolati/Arbib 1998; Rizzolati et al. 1996; Rizzolati et al. 2002; Rizzolati et al. 2006) sich herauschälenden *Neurosoziologie* (u.a. Franks 2010; TenHouten 1997) eine physiologisch-physikalische Grundlegung bzw. *Ergänzung*. Es scheint auf, dass Begriffsbildungen wie jener der *shared*

² „Die wissenschaftliche Einteilung in Klassen führt zur gemeinsamen Wurzel der von den Akteuren geschaffenen klassifizierbaren Praxisformen und ihren klassifizierenden Urteilen über die eigene Praxis so gut wie die der anderen: der Habitus ist *Erzeugungsprinzip* objektiv klassifizierbarer Formen von Praxis und *Klassifikationssystem* (principium divisionis) dieser Formen. In der Beziehung dieser beiden den Habitus definierenden Leistungen: der Hervorbringung klassifizierbarer Praxisformen und Werke zum einen, der Unterscheidung und Bewertung der Formen und Produkte (Geschmack) zum anderen, konstituiert sich die *repräsentierte soziale Welt*, mit anderen Worten *der Raum der Lebensstile*“. (Bourdieu 1982, S. 277 f.; kursiv i. Or.)

³ Eine kurze, prägnante Definition des Begriffes *Habitus* ist zu finden bei Steiner (2001): „Der Habitus ist das Erzeugungs- und Strukturierungsprinzip von Praxisformen und Repräsentationen. Es handelt sich um ein System von *Dispositionen*, welche sich eine Person im Laufe ihres Lebens aneignet. Der Habitus einer Person ist zwar dauerhaft, verändert sich jedoch durch neue Erfahrungen. Durch den Habitus hat der *Agent* [die; Fehler i. O.] Tendenz, die Logik seiner eigenen Konditionierung zu reproduzieren. Der Habitus ist ein System von generellen Handlungs- und Wahrnehmungsschemata, durch welche der Agent eine unendliche Zahl von möglichen Lösungen produzieren kann, die sich nicht direkt von der Logik der ursprünglichen Konditionierung ableiten lassen. Die angeeigneten Dispositionen bilden ein unbewusstes systematisches Handlungsprinzip im Alltag der Agenten. Der Habitus geht aus der Reproduktion der sozialen Strukturen hervor, in denen die Agenten leben; externe Strukturen werden *interiorisiert*. Dieser internalisierte Habitus wird seinerseits wieder dazu beitragen, die sozialen Strukturen zu reproduzieren; interne Strukturen werden *exteriorisiert*. Der Habitus funktioniert wie eine Handlungs-, Wahrnehmungs- und Denkmatrix, der Dank der analogen Übertragung von Schemata, die Probleme gleicher Art zu lösen gestattet. Der Habitus ist die zur Natur gewordene Geschichte. Die aus der Dialektik zwischen habituellen und objektiven Strukturen resultierende konstruierte Wirklichkeit wird von den Agenten nicht in Frage gestellt (*Doxa*).“ (Steiner 2001, S. 42)

manifold hypothesis of intersubjectivity von Gallese (2001; siehe auch Gallese 2003a,b und c; Gallese 2005; 2006 a u. b; 2007; 2009), in Verbindung mit *feldtheoretischen soziologischen* (implizit u.a. Bourdieu 1998) und *psychologischen* (explizit u.a. Lewin 1982) Ansätzen die Voraussetzung einer erweiterten Beschreibung des intersubjektiven sozialen Raumes in Verbindung von (*n-dimensional*) physikalischer, semiotischer und symbolischer Ebene hinsichtlich des interdependenten Einflusses von Kognition und Emotion zwischenmenschlichen Austausches, zwischenmenschlicher Kommunikation schafft.

“It has been proposed that a shared manifold characterizes our interpersonal relations [...] . This term characterizes what happens when we witness the actions of others, or their overt behaviour expressing the sensations and emotions they experience. Basically, it describes our capacity for direct and implicit access to others as subjects of experience, as we are. The shared manifold of intersubjectivity can be described at three different levels: the phenomenal level; the functional level; and the sub-personal level [...] .” (Gallese 2009, S. 34)

“[...] Finally, the sub-personal level of the shared manifold is instantiated as the activity of a series of mirroring neural circuits. The activity of these mirror neural circuits is, in turn, tightly coupled with multilevel changes within body-states. Mirror neurons in monkeys and the MNS in humans instantiate a multimodal shared space for actions and intentions. As we have seen, other data show that analogous neural networks outside the motor system are at work to generate multimodal emotional and somato-sensory ‘we-centric’ shared spaces [...] .” (ebd., S. 36)

Der Begriff der *sozialen Topologie* einer Gesellschaft erfährt eine Bindung an topologische Begriffe der Neurobiologie, und die Topologie als Teilgebiet der Mathematik verwendet den Begriff der Mannigfaltigkeit *für die lokale Topologie n-dimensionaler euklidischer als auch nicht-euklidischer Räume*⁴. Für die Beschrei-

⁴ Siehe hierzu u.a. Gowers et al. 2008 zum Begriff *manifold* in der Topologie. Die *General-Tau-Theorie*, eine Weiterentwicklung der Bewegungsphysiologie Bernsteins (1967, 1975) und Gibbons (1950, 1966, 1977), misst mithilfe hochgenauer *3-D-Movement-Capture* –Verfahren sämtliche Bewegungskomponenten des untersuchten Subjektes/der zu untersuchenden Subjekte (z.B. Mutter-Kind-Dyade), z.B. Beschleunigung der Handgelenke im Verlaufe einer die Sprache begleitende Geste in der Interaktion. Diese ist physikalisch eng verknüpft mit der für diese Geste aufgewendeten Energie, die wiederum verknüpft ist mit einer entsprechenden energetischen Struktur der diese Geste begleitenden resp. „auslösenden“ *neural patterns* (siehe hierzu u.a. Lee 1998, 2005; Lee/Schögler 2009). D.h., es gibt eine enge Verknüpfung zwischen bedeutungsvoller symbolischer (sprachlicher, gestischer) Interaktion und der Bewegungstrajektorie des Körpers in 4-dimen-

bung dieses Raumes als Raum physischer und mit dieser interdependenten, komplex verwobenen affektiv-emotionalen Bewegung des symbolisch agierenden sozialen Subjekts komme ich an späterer Stelle zurück. In diese Gebiete fallen zudem die *naturwissenschaftlichen* Beschreibungen (oder auch: Konnotationen) der *Disposition* und der *Differenz*⁵.

Lewin befasst sich in seinem feldtheoretischen Ansatz ausführlich mit dynamischen Abhängigkeitsstrukturen des Individuums, des Subjekts von der Umwelt gemäß des funktionalen Zusammenhanges $V = f(P, U)$ (Lewin 1982, S. 66).

Das Verhalten (V) ist abhängig von den wechselseitigen „Größen“ Person (P) und Umwelt (U) (siehe hierzu die Ausführungen Luhmanns 1987, zu den Begriffen *Interpenetration* und *Kontingenz*).

„Man darf aus der 'Ungeschlossenheit' der psychischen Welten nicht den Schluss ziehen, dass es letzten Endes keinen Sinn hat, von einem psychologischen bzw. psychobiologischen Kausalzusammenhang zu sprechen. Die Aufgabe der dynamischen Psychologie ist es, aus der Gesamtheit der in einem bestimmten Zeitmoment existierenden psychobiologischen Fakten im Lebensraum eindeutig das Verhalten des betreffenden Individuums abzuleiten [...] . Dazu gehören auch alle jene Fakten an den Randpunkten (des psychosozialen Interaktionsraumes; Anm. BF), die gegenwärtig Einfluss auf die Person haben, aber selbst psychologiefremden Geschehnissen ihre Existenz verdanken. Insofern bleibt also die Aufgabe, aus der Gesamtheit von S das Verhalten V abzuleiten, uneingeschränkt

sionaler Raum-Zeit (im euklidischen und nicht-euklidischen Raum) auf Basis der Aktivität des entsprechenden neuronalen Substrats. Für die erweiterte Befassung mit der Bedeutung n-dimensionaler Kontinua resp. Räume für Fragen zur *psychologischen Struktur zwischenmenschlicher (semiotischer) Zwischenräume* siehe Kap. 2, 3 und 4.

⁵ „Diese Struktur (Strukturen von Unterschieden in Gesellschaften als soziale Räume; Anm. BF) ist nicht unwandelbar, und auf der Topologie, die einen bestimmten Stand der sozialen Positionen beschreibt, lässt sich eine dynamische Analyse von Erhalt und Veränderung der Distributionsstruktur der wirkenden Eigenschaften und damit des sozialen Raums aufbauen. Diese ist gemeint, wenn ich den gesamten sozialen Raum als ein *Feld* beschreibe, das heißt zugleich als ein Kraftfeld, das für die in ihm agierenden Akteure eine zwingende Notwendigkeit besitzt, und als ein Feld von Kämpfen, in dem die Akteure mit je nach ihrer Position in der Struktur des Kraftfeldes unterschiedlichen Mitteln und Zwecken miteinander rivalisieren und auf diese Weise zu Erhalt oder Veränderung seiner Struktur beitragen.“ (Bourdieu 1998, S. 49 f.). Eine *neurosoziologische* Perspektive integriert hier als eine Art „konsistente Metapher“ eingeführte Begriffe wie Feld, Raum, Kraftfeld, Topologie mit dem Übergangsbereich zwischen *sozialer und psychologietheoretischer Sphäre* und den vorliegenden Resultaten zu Struktur und Funktion der MNS: eine Art „sozialphilosophische Transformation“ der Begriffe Mannigfaltigkeit, topologische Struktur und dem *Feldbegriff*, wie er u.a. im Denken Foucaults in der Konstruktion des *Dispositiv* als „Verlaufsbeschreibung“ der Konvergenzlinien historischer gesellschaftlicher Erfahrung verwendet wird (siehe u.a. Foucault 2008). Ein Problem dieser Art der Verwendung ist, dass ein Begriff wie der des „Feldes“ einer Wissenschaft entlehnt ist, die damit, zunächst, Phänomene *weit unterhalb der Ebene organischer, weit unterhalb der Ebene dissipativer Systeme* (obwohl diese schon weit näher!) beschreiben. Es besteht die Frage nach Übergangsbereichen, es besteht die Frage, zunächst, nach einer *konsistenten Metapher*.

erhalten und auch ihr psychologischer Charakter unangetastet. Insoweit besteht auch kein formaler Unterschied zwischen Psychologie und Physik. Der Unterschied liegt darin, dass es in der physikalischen Welt keine Randpunkte gibt, die von nicht-physikalischem Charakter wären.“ (Lewin 1969, S. 91)

Auch wenn Lewin diese Art eines formellen „Übergangsbereichs“ zwischen Physik und Psychologie später selbst relativiert (siehe u.a. Lewin 1981), antizipiert er mit Aussagen wie der obigen einige Aspekte moderner Neurowissenschaft: die Erhellung der Beziehung zwischen sozialer Kognition und *neurophysiologischem Korrelat*, welches asymptotisch immer mehr hinsichtlich seiner *physikalischen Eigenschaften* beschrieben wird und wie dies z.B. bei der Suche nach den *Neural Correlates of Consciousness (NCC)*, geschieht, welche in einigen ihrer Aspekte darauf hinausläuft, einzelne Neuronen als für die Emergenz von Bewusstsein als maßgeblich ursächlich anzusehen (siehe hierzu u.a. Koch 1999, 2005; Koch/Hepp 2006).

Das Problem des vermeintlichen Dingcharakters und der „Substanztialisierung“ sozialer Relationen⁶ scheint mit dem Übergang zwischen dem neurophysiologischem Korrelat des menschlichen Bewusstseins und dem Problem der reduzierten und wissenschaftspraktischen (Neu-)Definition des Sozialen resp. sozialer Phänomene neu gestellt. Ein Beispiel hierfür ist die *entsubjektivierende* Diskussion um die Frage des „freien Willens“ des einzelnen menschlichen Individuums durch eine problematische Interpretation der Forschungsergebnisse des Neurowissenschaftlers Libet (1983). So führt die Deutung des prämotorischen, dem einzelnen Handlungsakt vorauslaufenden evozierten Potentials bei Roth zur *Infragestellung* einer freien Handlungsabsicht des Menschen (Roth 2001), bei Autoren wie Edelman dienen sie in einem komplexen Theoriegefüge wie der TSNG einfach nur dazu, Hinweise über die neurophysiologischen Gründe der hohen Stabilität kompliziert rückgekoppelter Hirnsysteme („*re-entry*“) zu geben (siehe u.a. Edelman/Tononi 2000). Das Problem der Verdinglichung und der Entsubstanztialisierung des gesellschaftlichen Subjekts sind gleichsam

⁶ Siehe hierzu u.a. die Arbeiten von Adorno (1970, 1972, 1995) und Habermas (1988a,b), insbesondere Adorno 1972 im Abschnitt „Zum Verhältnis von Soziologie und Psychologie“, die in ihrer Aktualität wenig eingebüßt haben.

die beiden Pole eines Kontinuums *des Versuches*, Gesellschaft als System begrifflich zu fassen.

Eine *dispositionell* genannte Philosophie...

„[...] des Handelns, die den Möglichkeiten Rechnung trägt, welche im Körper der Akteure und in der Struktur der Situation, in der sie agieren, oder, genauer gesagt, in der Relation zwischen diesen beiden angelegt sind [...]“
(Bourdieu 1998, S. 7 f.)

... gehört zu den Kernfragen einer solchen relationalen Soziologie:

„Diese Philosophie, die sich in wenigen Grundbegriffen wie Habitus, Feld, Kapital verdichtet und deren Kernstück die doppelsinnige Relation zwischen den objektiven Strukturen (den Strukturen der sozialen Felder) und den inkorporierten Strukturen (den Strukturen des Habitus) ist, nimmt radikal gegen die anthropologischen Vorannahmen Stellung, die in die Sprachen eingegangen sind, deren sich die sozialen Akteure [...] gewöhnlich bedienen, um die Praxis zu erklären (vor allem wenn sie im Namen eines schmalspurigen Rationalismus jede Handlung oder Vorstellung als irrational abtun, die sich nicht auf die explizit als solche gesetzten *Gründe* eines autonomen, sich seiner Motivationen voll bewussten Individuums zurückführen lässt). Nicht weniger gegensätzlich verhält sie sich zu den extremeren Thesen eines bestimmten Strukturalismus, indem sie es ablehnt, die Akteure, die sie für eminent aktiv und handlungstüchtig hält (ohne deshalb Subjekte aus ihnen zu machen), auf simple Epiphänomene der Struktur zu reduzieren [...]“. (ebd., S. 7 f.)

Die logische Struktur dieses Kontinuums wird u.a. bei Habermas (u.a. 1971, 1988a, b) problematisiert und findet sich, isomorph, bei den Versuchen wieder, soziale Phänomene mit den Ergebnissen moderner Neurowissenschaften hinsichtlich der Erforschung kortikaler als auch subkortikaler Spiegelneuronensysteme zu verbinden bzw. diese quasi zu einer Voraussetzung der Existenz sozialer Systeme auf Basis des interindividuellen Austausches und funktionellen Struktur der MNS zu deklarieren.

Diese Frage berührt zudem im Kern die bis heute anhaltende Auseinandersetzung mit einer Reihe von Positionen des radikalen (sozialen) Konstruktivismus (überblicksartig Braun 2011; originär u.a. von Glasersfeld 1987, von Foerster 1992) und des sozialtheoretischen Rationalismus, die im Kontrast zu modernen entwicklungs-neurobiologisch begründeten Argumenten und Forschungsergebnissen zur Entwick-

lung der menschlichen Psyche als auch der frühen psychischen Entwicklung stehen, die die menschliche Entwicklung grundsätzlich in affektiv-emotionale Beziehung vom Beginn des (menschlichen) Lebens an betrachten (siehe hierzu z.B. Hobson 2002; Donald 2001; Trevarthen et al. 2006; Meltzoff 1985, 2002; Meltzoff/Moore 1977, 1983, 1997, 1999).

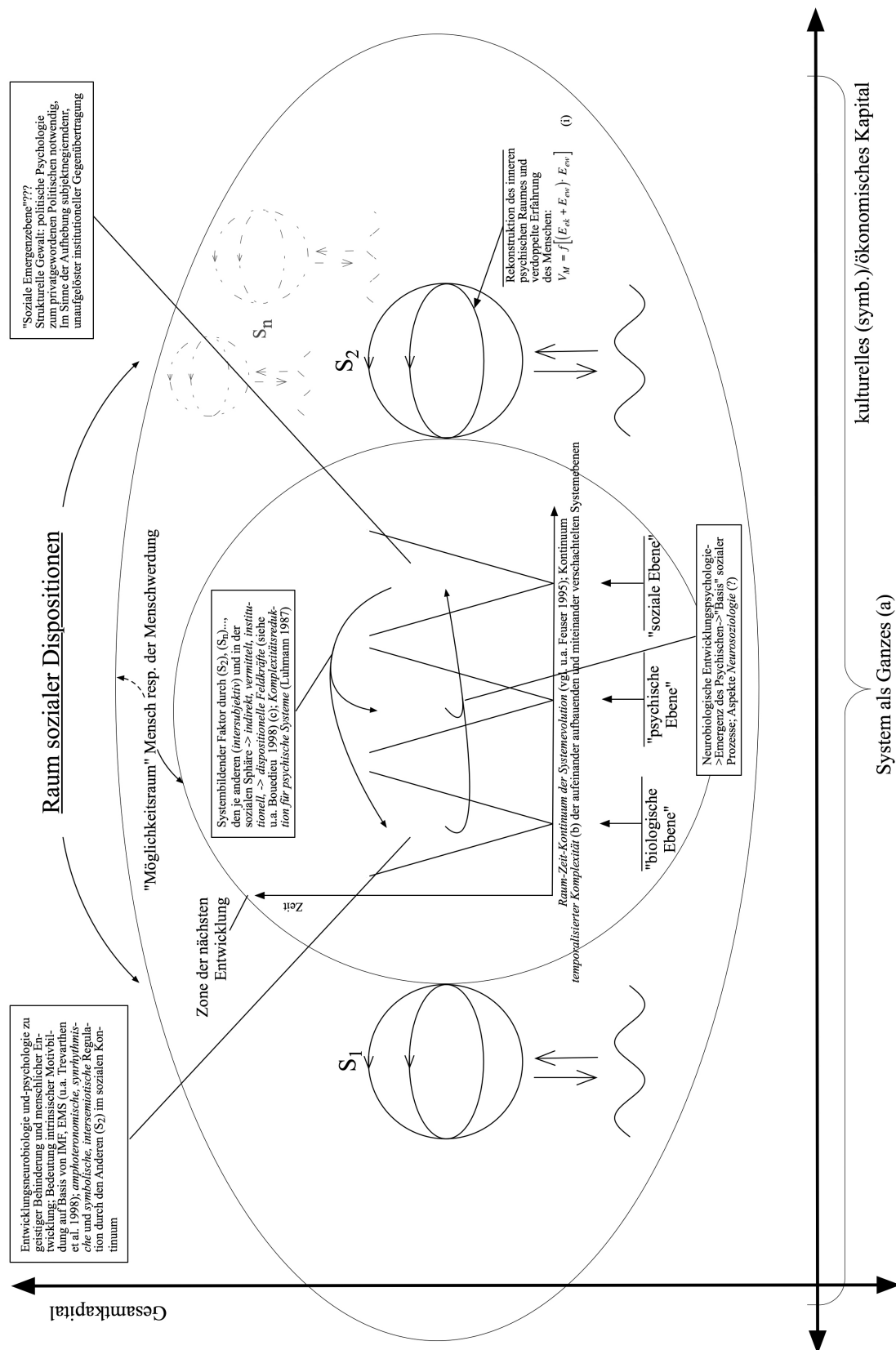
Zum kybernetischen Aspekt des „Informationsaustausches zwischen Systemen“, insbesondere zum Verhältnis zwischen für psychische Systeme *komplexitätsreduzierenden sozialen Systemen und dem je individuellen psychischen System selbst* (siehe Luhmann 1987) spielt insbesondere in einer Art *interaktionellem Übergangsbereich* eine bis in die neuronale Verarbeitung hinab reichende notwendige Unschärfe hinsichtlich der pragmatischen Information im einzelnen Handlungsakt (resp. intersemitischen Austausches auf allen Systemebenen) eine signifikante Rolle (siehe Kap. 3).

Die Abbildung 2 des zusammenfassenden Überblicks von der neurobiologischen über die psychische zur sozialen Ebene gibt eine Synopse der Problemebenen, die zu behandeln sind.

Die Abbildung enthält zentral die Subjektnotation von Maturana/Varela (1990/2003), welche von Jantzen (1990) weiterentwickelt wurde. Die Subjekte S1 und S2, in dieser Notation als autopoietische Einheiten⁷ dargestellt, befinden sich sowohl in permanenten Austauschprozessen mit ihrer Umwelt (doppelte senkrechte Pfeile), als auch mit anderen Individuen (im Minimalfall *einem* anderen). In ursprünglicher Darstellung sind dies horizontale Pfeile zwischen S1 und S2 – hier jedoch erweitert durch die Darstellung der Systemebenen, *durch die und in denen* sie wirken (biologische, psychische und soziale Ebene; siehe hierzu Feuser 1995, Jantzen 1990, 1992). Wesentlich ist hier der systembildende Faktor (nach Anochin 1978), welcher über die soziale Ebene über die psychische bis in die biologische Organisation des menschlichen Gehirns wirkt (siehe hierzu Edelman 1993, Edelman/Tononi 2000, Sporns et al. 2000, Schore 1994, Trevarthen et al. 1998, Aitken/Trevarthen 1997).

Der Kreis zwischen den Individuen (*Möglichkeitsraum Mensch*) deutet hier den *sozialen Ort* der „Zone der nächsten Entwicklung“ (Vygotskij 1985) an.

⁷ Zum Begriff der Autopoiese lebender System siehe u.a. Maturana 1998, 2008; Maturana/Varela 2003.



(i) V_M = Verhalten des Menschen, E = Erfahrung; ek = körperbezogen, ew = weltbezogen. Diese Gleichung fasst in Kurzform Vygotskij's Ausführungen zur *verdoppelten Erfahrung* des Menschen; siehe u.a. Vygotskij 1985

Abb. 2: Von der neurobiologischen über die psychische zur sozialen Ebene (bio-psycho-soziale Einheit Mensch): Ein zusammenfassender Überblick relevanter Momente

Die mit *Gesamtkapital* und *kulturellem (symbolischem)/ökonomischem Kapital* bezeichneten Koordinatenachsen spannen den oben schon umschriebenen *Raum der sozialen Dispositionen* im Sinne der relationalen Soziologie Bourdieus (Bourdieu 1998) auf, den dieser auch als *Raum habituelier Differenzen* bezeichnet: Scheinbar angeborene Verhaltensmerkmale werden hier erklärbar als Differenz, als relationales Merkmal, welches nur „in der und durch die Relation zu anderen Merkmalen existiert“ (ebd. S. 18).

Der von Bourdieu entwickelte Begriff des *symbolischen Kapitals* (Bourdieu 1994a, 1998) ist wesentliches Moment des bilingualen semiotischen Raumes zwischen mindestens zwei Individuen und wird - je nach Ausgangslage - zum systembildenden Faktor der intrapsychischen Prozesse des Anderen bis auf die neurophysiologische Ebene (biologische Ebene) der physischen Organisation des zentralen Nervensystems (ZNS).

1.2 Zur zeitlichen und topologischen Struktur der Semiosphäre

“Moreover, they involved in their structuring at every moment and phase not simply *thought* structuring, but the whole human vital repertoire of thinking, willing, desiring, and feeling, subtly and varyingly interpenetrating on many levels.“ (The anthropologist Victor Turner discussing Wilhelm Dilthey’s distinction between 'experience' and 'having an experience'. Turner, 1986, S. 35)

Eine sehr philosophische Frage ist: Was *ist* der „Lebenssinn“ eines Menschen, oder: Wie und *auf welche Weise* entsteht dieser innerhalb als auch aus seinen realen Lebenszusammenhängen heraus?

Sinn ist eine zentrale Kategorie in und für die psychologischen Arbeiten u.a. Leont’evs (1973, 1982) und Vygotskijs (1985, 1987), aber auch ganz allgemein Gegenstand theoretischer und philosophischer (existentialistischer) Betrachtungen (siehe insbesondere Jantzen 1994). Ein Resultat kann nur ein asymptotisches sein, die Beantwortung entzieht sich dem Fragesteller mit der Intensität und steigenden Vehe-

menz des Fragenden, eine letztendliche Antwort bleibt, aus prinzipiellen Gründen, aus.

Was bleibt ist die Untersuchung eben jenes schon angeführten realen Lebensvollzuges, welcher letztlich an sehr physische Parameter eng gebunden ist und der Bedingungen, unter denen er stattfindet. Die Annahmen über die Struktur dieser Parameter und der Struktur dieses Raumes entspringen aus diesem Raum selbst (u.a. Bourdieu 1982, 1990). Die Frage ist: Wie weit ist die Begründung einer begründenden Annahme begründet? Ein Zirkel, dessen Durchbrechung in Frage steht.

Betrachten wir die Sphäre, die Bedingung, in welcher Lebenssinn, ob nun als Resultat oder Bedingung, seine wesentliche Rolle spielt und aus welcher er hervorgeht.

Die Sphäre des Zwischenmenschlichen oder auch: die (zeitliche) Struktur zwischenmenschlicher Interaktion, ist an der komplizierten Beziehung zwischen „common sense“ (Reid, 1764/1997; u.a. Bourdieu 1998) und „Habitus“ (Bourdieu, 1982, 1990, 1992, 1993) zu untersuchen und daran, wie in den basalen Anfängen der Mutter-Kind-Beziehung innerhalb eines „interaktionalen Feldes“ die Genese dessen stattfindet, was Gratier (2003) in cross-kulturellen entwicklungspsychologischen Studien als „Proto-Habitus“ identifiziert. Sprache und Gesten (als auch mimetische Kompetenz) sind Werkzeuge zur Übermittlung von Bedeutung als Basis der kulturellen Entwicklung menschlicher Gesellschaften.

Diese ursprüngliche zwischenmenschliche Wahrnehmung gründet sich auf ein vom Beginn des Lebens an vorhandenes *emotionales Feld* bzw. *Feld emotionaler Bedeutungen*, durch welches Handlungen und Absichten innerhalb zwischenmenschlicher Begegnungen reguliert werden (Macmurray, 1959, 1961; Kellerman 1980; Trevarthen, 1993; vgl. Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.).

Habitus erscheint wie eine Übergangsstruktur zwischen „sozialem Feld“ und innerpsychischer Disposition. Warum?

Der Proto-Habitus, in der Entwicklung der Ursprung des Habitus, kann als das Gewährwerden eines wechselseitigen Niveaus des Erkennens definiert werden, was offensichtlich wird, wenn Neugeborene und Kleinkinder in eine schöpferische Interaktion (und Beziehung) mit ihren Eltern eintreten (Trevarthen, 1990, 1994; Gratier/Trevarthen 2008, Gratier/Apter-Danon, 2007, 2009). 'Habitus' ist ein Begriff, den der französische Soziologe Pierre Bourdieu für eine bestimmte Art der „verkörperten Einstellung“ gegenüber den Anforderungen der sozialen Umgebung verwen-

det hat, verwurzelt in der Struktur dessen, was Bourdieu „*Raum sozialer Dispositionen*“ genannt hat (Bourdieu 1982, 1990, 1998). Er definiert dies als generatives Prinzip „distinkter und distinktierender Praktiken“, wie z.B. die Praktiken des Essens, des Sporttreibens und hierbei insbesondere die Art und Weise, wie diese Praktiken durchgeführt werden, die gesellschaftlich wahrgenommene Weise deren Durchführung und Wiedergabe, oder auch deren Anmut und Kunstfertigkeit, welche Dissanayake (1988, 2000) das Geschick, etwas „besonders zu machen“, nannte. Habitus ist Teil komplizierter, sich selbst strukturierender sozialer Strukturen, die sich durch den rekursiven Einfluss selbst erhalten und tragen. Diese Praktiken unterscheiden sich zwischen Individuen, die verschiedene Lebenswege haben, sich in verschiedenen Positionen der sozialen Schichtung innerhalb gemeinsamer Tätigkeiten und Rollen befinden:

„Muß gegenüber jeder Form mechanistischen Denkens erneut darauf insistiert werden, daß die Alltagserfahrung von sozialer Welt durchaus Erkennen darstellt, so ist gegen die Illusion spontaner Erzeugung durch das Bewußtsein, der nicht wenig Theorien der »Bewußtwerdung« aufsitzen, im Blick zu behalten, daß es sich beim primären Erkennen um Verkennen wie Aberkennen einer auch in den Köpfen feststehenden Ordnung handelt. Die Lebensstile bilden also systematische Produkte des Habitus, die in ihren Wechselbeziehungen entsprechend den Schemata des Habitus wahrgenommen, Systeme gesellschaftlich qualifizierter Merkmale (wie »distinguiert«, »vulgär«, etc.) konstituieren.“ (Bourdieu, 1982, S. 279 ff.)

Habitus ist ein klassifikatorisches und klassifizierendes Schema des sozialen Status' und sozialer Tätigkeiten. Es enthält unterschiedliche „Klassifizierungsprinzipien, Wahrnehmungs- und Gliederungsprinzipien“, von unterschiedlichen Geschmacksrichtungen und Zuständigkeiten. Für den Inhaber eines je bestimmten sozialen Ortes innerhalb der sozialen Schichtung erzeugt der angeeignete Habitus Unterschiede zwischen dem, was „gut“ und was „schlecht“ ist für diese Person an diesem Ort, und Konzepte erhalten Autorität in Form von Gesetzen und Regeln des Vorgehens (Brunner 2002; vgl. Frank/Trevathen 2011).

Um zu erklären, wie sich Kultur und Gesellschaft durch die Zeit hindurch entwickeln, ist es nötig, nach den emotionalen und *motivbezogenen Vorbedingungen* menschlicher Intersubjektivität zu suchen, die in *früher Intersubjektivität* evident

werden, wenn Beziehungen und die Stadien der Verantwortlichkeit naiv und undeutlich sind (Trevvarthen, 1993, 1998). Menschliches kollektives Einvernehmen besitzt eine dem menschlichen Gehirn immanente Quelle sympathetischer Anregung im interagierenden, imitierenden und das Erleben sowie die Handlungsfähigkeit des anderen ergänzenden Körper (Trevvarthen, 1987; siehe auch Abb. 5). Bråten identifiziert die wesentliche Grundlegung menschlicher Intersubjektivität, sämtlicher menschlicher Kommunikation, basierend auf „gefühlter Unmittelbarkeit“ des je „virtuellen Anderen“ mit angeborenen und in den frühesten, mit kurz nach der Geburt einsetzenden Entwicklungsphasen schon sehr komplexen Prozessen (Bråten, 1992, 1998, 2009). Diese grundlegende sympathetische Resonanz von Absichten und Gefühlen können wir in der Beziehung zu einer anderen Person fühlen, eine intime Verbindung ähnlich dem des kritischen „*present moment*“, des kritischen „gegenwärtigen Moments“ in der Psychotherapie, wie Daniel Stern es beschreibt:

“[...] when people move synchronously or in temporal coordination, they are participating in an aspect of the other’s experience. They are partially living from the other’s center.” (Stern, 2004, S. 81)

Und, an anderer Stelle:

“Intersubjectivity is not simply a capacity, it is a condition of humanness from the phenomenological point of view.” (Stern, 2007, S. 36)

Es ist so auch der Vorgang, durch welchen sich Identität und Persönlichkeit eines Menschen in Beziehungen etabliert (vgl. Frank/Trevvarthen 2011, i. Vorb.).

Eine vollständige Theorie menschlicher Intersubjektivität und ihre Entwicklung und Elaboration darf nicht nur die vergänglichen Ereignisse unmittelbaren Sich-Beziehens erklären. Sie muss auch darlegen, wie diese sich in ein soziales und politisches Feld hinein entwickeln und wie diese Felder aus ihnen hervorgehen und wie umgekehrt, oder: rekursiv, diese wiederum soziale und politische Bedingungen setzen, die direkt oder vermittelt für die je individualpsychische Entwicklung mehr oder weniger weitreichende Bedingungen schaffen (Trevvarthen 1992). Jede menschliche Gesellschaft und das in dieser enthaltende Feld sozialer Beziehungen ist durch konventionelle Praktiken und produktive Zwänge strukturiert, die die *Lebenswelt*, wie von Habermas (siehe u.a. Habermas 1988a, 1988b) definiert, bilden. Auf allen Ebenen dieser Erschaffung der sozialen Welt sind Emotionen nicht einfach psychologi-

sche Effekte von Impulsen, die aus Begegnungen mit der Realität von Objekten und Ereignissen hervorgehen, so wie dies in einer rationalistischen Perspektive betrachtet wird. Sie sind Regulatoren jeder Art menschlicher Entdeckung und menschlichen Lernens innerhalb sozialer Aktivitäten von ihrem frühesten Beginn an (Trevvarthen, 1993; vgl. Frank/Trevvarthen 2011, i. Vorb.).

Familiäre Intimität und die Aushandlung von Zuneigung zwischen Kindern und ihren Eltern und Geschwistern hat viele Implikationen hinsichtlich des Verständnisses darüber, wie die *Lebenswelt* oder *soziale Sphäre* kultureller Praktiken innerhalb der Gemeinschaft der Erwachsenen strukturiert ist (siehe Abb. 5).

„Um zu verstehen, wie die Familie aus einer nominalen Fiktion zu einer realen Gruppe wird, deren Mitglieder durch tiefsitzende Affekte aneinander gebunden sind, muß man die ganze symbolische und praktische Arbeit in Betracht ziehen, die zur Umwandlung von Liebespflicht in Liebesdisposition und zur Ausstattung jedes Mitgliedes der Familie mit jenem »Familiensinn« aufgewendet wird, der Hingabe, Großmut, Zusammenhalt erzeugt. [...] Die Verwandtschaftsstrukturen und die Familie als *Körperschaft* können nur um den Preis einer *creatio continua* von Familiengefühl fortbestehen, jenes kognitiven Prinzips der Wahrnehmung und Gliederung, das zugleich ein affektives der *Kohäsion* ist, das heißt die lebenswichtige Bejahung der Existenz einer Familiengruppe und ihrer Interessen.“ (Bourdieu 1998, S. 130 f.)

Die *Soziosphäre* kultureller und interkultureller Aktivitäten umfasst und begleitet alle Initiativen und Erfahrungen, die wir mit Objekten sowie mit anderen Menschen haben können, ob in kooperativer oder kompetitiver Hinsicht. Ihre Narrative beginnen in den Interaktionen zwischen Erwachsenem und Kind mit den „dynamischen Konturen“ von Daniel Sterns *proto-narrative envelopes* (Stern, 1999, 2000).

Menschliches Erleben oder auch, nach Vygotskij, das *innere Erleben* des Menschen (u.a. Vygotskij 1985) schließt nicht eine bloß nackte Konfrontation des Hier und Jetzt, zwischen „collective then and existential personal now“ (Turner, 1986, S. 34) ein. Die auf jeder Stufe kultureller, sozialer und politischer Praxis inhärenten, zwischenmenschlich übermittelten Motive und Gefühle gliedern...

„[...] the whole human vital repertoire of thinking, willing, desiring, and feeling, subtly and varyingly inter-penetrating on many levels.“ (Turner, 1986, S. 35)

Die Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft sowie die Bedeutung, die sie mit sich bringen, bewegen sich mit unterschiedlicher Gangart/unterschiedlichem Tempo und vermischen sich im „Strom des Bewusstseins“ (James, 1890/1981). Die Gewohnheiten einer Gesellschaft erzeugen voneinander separate Bewusstheiten innerhalb produktiver Beziehungen und kooperativer Tätigkeiten (vgl. Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.).

1.3 Wie Semiosphäre und Soziosphäre aufeinander einwirken

Die Zeichen und Symbole der Kommunikation stützen und formen kulturelle Praktiken. Das, was Lotman „Semiosphäre“ nennt (Lotman 1990, 1994; siehe auch Lüdtkke 2011a, b; vgl. Lüdtkke/Frank 2007), ist der Gegenstand der „Soziosemiotik“, der Wissenschaft der Intersubjektivität der Sprache (Halliday, 1979; Trevarthen, 1987, 1990, 1992, 1994; Thornborrow/Coates, 2005). Für Lotman ist die *Semiosphäre* von der *Soziosphäre*, die eine reale praktische und historische Struktur hat, nicht zu trennen. Er studiert *Dialog* als Generator von Bedeutung, und setzt mit Bakhtin (1986) Denken als natürlich-dialogisch voraus. Die semiotischen Mechanismen ...

“[...] of art and, more broadly, culture, which are meaning generators, fulfil a function for the social body that is analogous to the brain's functioning in the individual.” (Lotman 1984, S. 41)

Die *Soziosphäre* im Sinne Lotmans (1984) umfasst bzw. beinhaltet sämtliche realen als auch konzeptuellen Hilfsmittel menschlicher Kollektivität, nicht „einfach nur“ Sprache. Sie resultiert aus den dispositionellen Kräften (Bourdieu 1998, 1982) als auch der je individuellen Erfahrungen, die die Gesellschaftsmitglieder miteinander verbindet. Diese ist Grundlage, Basis der intersubjektiven Geltung sprachlicher Symbole als auch umgekehrt: Resultat dieser intersubjektiven Geltung, in welcher Gesellschaftssubjekte sich als „gleichartig“ und gleichzeitig als nicht-identisch er-

kennen können⁸ (Habermas 1988a/1988b/1970/1979/2002). Sie ist *dynamische Quelle und Ergebnis der Entfaltung von Habitus und Proto-Habitus* in der je individuellen Entwicklungsgeschichte, der Trajektorie der dynamischen Veränderung von Emotionen, Affekten und des Zusammenspiels von Sinn und Bedeutung innerhalb eines *sozialen Feldes*, eines Kontinuums, welches Bourdieu in seinen Schriften *Raum sozialer Dispositionen* nennt.

Hierüber entfaltet sich auch der Begriff der Mannigfaltigkeit im Sinn der *shared manifold hypothesis*, wie Gallese ihn verwendet (s.o.; u.a. Gallese 2001), in einem veränderten Bezugssystem. Zu den differentiellen Merkmalen des sozialen Raumes bemerkt Bourdieu, ...

„[...] daß das, was man gemeinhin einen Unterschied nennt, also ein bestimmtes, meist als angeboren betrachtetes Einstellungs- oder Verhaltensmerkmal (man spricht gern von einem »natürlichen Unterschied«), in Wirklichkeit nur ein *Differenz* ist, ein Abstand, ein Unterscheidungsmerkmal, kurz, ein *relationales* Merkmal, das nur in der und durch die Relation zu anderen Merkmalen existiert. Diese Idee von Differenz, Abstand, liegt ja bereits dem Begriff des *Raums* zugrunde, dieses Ensembles von Positionen, die distinkt und koexistent sind, einander äußerlich, bestimmt durch ihr jeweiliges Verhältnis zu allen anderen, durch ihre *wechselseitige Äußerlichkeit* und durch Relationen von Nähe und Nachbarschaft bzw. Entfernung wie auch durch Ordnungsrelationen wie über unter und *zwischen* [...].“ (Bourdieu 1998, S. 18; kursiv im Original)

Der soziale Raum ist erste und letzte subjektive Realität, in welchem und auf welchen jede Handlung des Subjekts sich bezieht, sich beziehen muss⁹ und diese Handlung führt zu einer *Trajektorie symbolischer Interaktionsmächtigkeit am jeweiligen sozialen Ort des betrachteten Subjekts innerhalb des aufgespannten symbolischen*

⁸ “The information model of communication is suitable for this purpose. I consider this model to be monological because it consistently attributes the intersubjectivity of meaning — that is, the mutual sharing of identical meanings — to the fact that sender and receiver — each an entity for itself — are previously equipped with the same programme. It is this pre-established code that is supposed to make communication possible. Speech, the actual language behaviour, would then have to be explained as the result of an interaction between linguistic competence and certain psychological, as well as sociological, peripheral conditions which restrict the application of the competence. While the system of linguistic rules determines, on the one hand, whether a sequence of expressions is correct or deviant, these restrictive conditions determine, on the other, whether a correctly formed expression is unusual or acceptable in a given situation.” (Habermas 1970, S. 361 f.)

⁹ „Der soziale Raum ist eben doch die erste und die letzte Realität, denn noch die Vorstellungen, die die sozialen Akteure von ihm haben können, werden von ihm bestimmt.“ (Bourdieu 1998, S. 27)

Raumes, wie es vereinfacht die folgende Grafik darstellen soll (vgl. hierzu Bourdieus Darstellung zu diesem Raum in Bourdieu 1998, S. 19, als Vereinfachung der Darstellung von Bourdieu 1982, S. 212 f.).

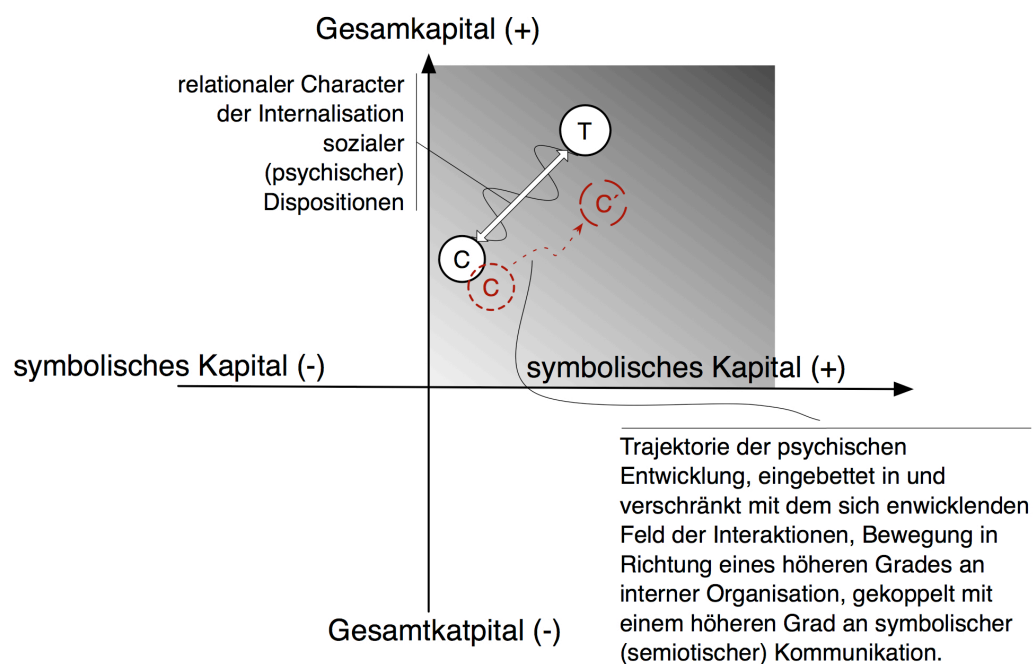


Abb. 3: Raum sozialer Dispositionen und zur Trajektorie symbolischen Kapitals

Dieser (soziale/semiotische) Raum umschreibt mithin die lebendige soziale Umgebung interpersonaler, zwischenmenschlicher Beziehungen, innerhalb welcher sich ein *transsubjektiver* Geltungsanspruch konstituiert (Habermas 1988a), ...

„[...] der für beliebige Beobachter und Adressaten dieselbe Bedeutung hat wie für das jeweils handelnde Subjekt selbst“ (ebd. S. 27),

... der sich nicht ausschließlich auf vermeintlich objektive Aspekte der Realität bezieht, sondern *insbesondere und gerade* auf Vorstellungen und Inhalte *intersubjektiver Verhandlung über eben jene Aspekte*, in welchen mit Empfindungen verbundene Annahmen, was diese ist bzw. sein soll als auch die Identitäten als *Subjekte* eine Rolle spielen.

Es liegt am notwendig je mitlaufendem Subtext aktiver Sprache, der die Bedingung der Entstehung unscharf bleiben lässt, und dies hängt eng zusammen mit einer neuronalen Basis für jede symbolisch zu nennende Interaktion (Lorenzer 1971, 1973).

„Noch ist Sprache nicht als das Gespinnst durchschaut, an dessen Fäden die Subjekte hängen und an ihnen zu Subjekten sich erst bilden.“
(Habermas 1967, S. 124)

“Taking a perspective on human speech from the evolution of vocal communication in birds and mammals, Björn Merker, a neuroscientist, explains how the ability to make language emerged as a development, unique to humans among primates, in the intentional and intersubjective parts of the brains -- the ability for vocal learning. This evolutionary change ‘[...] turns the cerebral territories centered on Wernicke's and Broca's areas from their nonlanguage uses in other primates to the service of human language by recruiting them to *the generative production and intergenerational transmission of culturally learned vocal lore*. To it we owe not only our developmental trajectory for language learning, infant babbling included, but our propensity for imitation and ritual culture more generally’. (Merker 2009a: 461, emphasis added). This is the cerebral key to the semiosphere, the sociosphere of language.“
(Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.)

Die Soziosphäre überschneidet sich und ist in frühen Entwicklungsstadien *identisch* mit der *Zone der nächsten Entwicklung*, wie Vygotskij (1971, 1985, 1987, 1993) sie in seinen psychologischen Arbeiten entfaltet. Sie ist insbesondere hier eine Sphäre intimer Beziehung (*intimate relationship*). Neuere Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Entwicklungsneuropsychologie zeigen, dass z.B. Veränderungen des affektiv-emotionalen Status der Mutter in der Dyade sehr zeitnah entsprechende affektiv-emotionale Veränderung *und den mit diesen Veränderungen verbundenen neurophysiologischen Parametern* mit sich bringen (siehe Schore 1994, 2001, 2003a, 2003b). Ausführlicher komme ich im Kapitel 3 und 4 darauf zurück.

Die Dyade steht *synonym* für ein sich aufspannendes Feld gesellschaftlich vermittelter Intentionen und ist substantiell verwoben mit den Voraussetzungen der komple-

xen Beziehung von Sinn und Bedeutung in *intersubjektiver* und *wechselseitiger* Genese.

Psychopathologie entsteht dort, um Leont'ev zu paraphrasieren, wo *persönlicher Sinn* und *gesellschaftliche Bedeutung* auseinanderfallen (siehe Leont'ev 1982).

In der sehr engen psychobiologischen Dyade von z.B. Säugling und beeinträchtigter Mutter (z.B. bei einer Borderline-Störung, oder auch: *borderline personality disorder*, *BPD*) nimmt die sehr deviante psychische Struktur einen sehr ungünstigen Einfluss auf die Verbindung von Affekten und Emotionen in enger Verflechtung mit der frühen sprachlichen Entwicklung. Schon die zeitliche Struktur der proto-sprachlichen Dyade zeigt, im Vergleich zu normalen Dyaden, Unterschiede hinsichtlich der Größen *expressive timing* und *interactional synchrony* (Gratier 2003).

1.4 Sprache und Lebenswelt

“Affect and emotion give the innate driving force to early language and grammar development. But the affects and emotions of this early stage are also shaped by the acceptance of social standards and norms. With attention to acceptable ways of communicating by ‘correct’ signs, symbols and grammatical rules, and to their cognitive mastery, the importance of the core capacity of early emotional-affective connectedness, the roots of innate human sympathy, may be obscured, and then language learning is not understood.” (Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.)

Anhand zahlreicher entwicklungsneuropsychologischer Studien (u.a. Gratier 2003, Nagy/Molnár 2004, Trevarthen 2001, Meltzoff 1985, Meltzoff/Moore 1997) kann belegt werden, dass Emotionen und Affekte eine mit der Geburt vorhandene treibende Kraft zur frühen Entwicklung von Sprache und Sprachgrammatik sind (u.a. Spitz 1976, Trevarthen 1974, 1999a, 1999b, 2001). Die Entwicklung von Affekt und Emotionen in der frühen Entwicklung steht in enger Dependenz mit der *sozialen Binnenstruktur der Dyade*.

Der amerikanische Psychologe Ross Buck (1994), der sich intensiv mit dem Zusammenhang von Emotion, „symbolic interaction“, „facial expression“ und zwischenmenschlicher Kommunikation befasst, stellt fest, dass ...

“[...] [s]pontaneous communication employs species-specific expressive displays in the sender that, given attention, activate emotional preattunements and [that they] are directly perceived by the caregiver. The emotional displays and preattunements on which spontaneous communication is based have evolved as phylogenetic adaptations. The ‘meaning’ of the display is known directly by the receiver [...]. This spontaneous emotional communication constitutes a *conversation between limbic systems* that occurs simultaneously and interactively with symbolic communication. It is a biological-based communication system that involves individual organisms directly with one another: the individuals in spontaneous communication constitute literally a *biological unit*.” (Buck 1994, S. 266)

Auch der amerikanische Neuropsychiater Allan Schore widmet sich diesen entwicklungsneuropsychologischen Aspekten früher Entwicklung (u.a. Schore 2001) und psychopathologischer Entwicklung der frühen Dyade (Schore 2003) bis in das Erwachsenenalter und gibt eine Übersicht über den Stand der neurowissenschaftlichen Forschung, die relevante Hinweise und Grundlagen für Bindungsphänomene als auch für grundlegende psychoanalytische Begriffe (Schore 1994, 2002, 2003a, 2003b) liefern. Schore plädiert hinsichtlich der Analyse devianter psychischer Entwicklung für eine Mehrebenenanalyse („multi-level-analysis“; siehe auch Kapitel 3 und 4), die dazu verhilft, Problemkerne richtig zu verorten und zu identifizieren¹⁰.

Der Soziolinguist Halliday (1975) erläutert den *semiotischen* Prozess als Folge der Adaptation innerhalb des Gebrauches der Sprache, und diese sei eng verwoben mit Charakteristik und Bedingungen der sozialen Binnenstruktur (siehe auch Halliday 1979, Trevarthen 1987).

¹⁰ Diese Mehrebenenanalyse ist, mindestens implizit, Grundlage des therapeutischen Vorgehens im Rahmen der „Substituierend-Dialogisch-Kooperativen Handlungstherapie“ (SDKHT) als auch in der langjährigen Entwicklung dieser Therapieform. Bei nicht-gelingendem Dialog auf gegebener, komplex symbolischer Ebene ist diejenige Ebene zu bestimmen, auf welcher er wieder gelingen kann; dieses kann dann die Ebene einer Art „neurobiologischen Dialoges“ sein, wie z.B. bei der Therapie im Fall des apallischen Syndroms oder bei Koma unterschiedlicher Schweregraden (siehe Feuser 2002).

“The system of natural language can best be explained in the light of the social functions which language has evolved to serve.” (Kress 1976, S. 17)

Sprache ist *Teil* sozialer Interaktion oder vielmehr: Sie *ist* diese Interaktion selbst und die Sprachentwicklung ist wesentlich daran gebunden, wie wir uns selbst und andere wahrnehmen (siehe u.a. Bråten 2009).

Vygotskij (u.a. 1985, 1987, 1971) verweist darauf, dass *intrapsychische* Funktionen (als Funktionen in der Psyche des je einzelnen Menschen) vormals *interpsychische* waren: die Genese dieser Funktionen ist wechselseitig und genuin sozio-semiotisch (u.a. Lotman 1990).

In Studien über frühe Mutter-Kind-Interaktionen kann gezeigt werden, dass “neuro-nale“ Motiv-Strukturen, die für affektive und emotionale Interaktion zwischen Mutter und Kind die physiologische Basis bilden, angeboren sind und emotional-affektives “mimicry” (Meltzoff/Moore 1977, 1983; Meltzoff 1985, 2002) von Geburt an stattfindet. Es zeigt sich zudem, dass Neugeborene ihren Interaktionspartner von Geburt an nicht nur imitieren, sondern im reziproken Dialog auch *provozieren* (Nagy/Molnar 2004, Nagy 2008).

Eine sehr zentrale und grundlegende Fähigkeit, die dieses sympathetische Mitfühlen des emotionalen Ausdrucks anderer ermöglicht, ist die Sensitivität für die dynamischen Eigenschaften der Bewegungen des Körpers, welcher Stern den Namen „*vitality affects*“ gegeben hat. Die „grammatische Struktur“, die menschlicher Tätigkeit inhärent ist und sich später in das Sprechen einer Sprache ausarbeitet, hat ihr Fundament in sympathetischer affektiver und antwortender Resonanz auf Emotionen ausdrückende Bewegungen des Körpers.

Die grammatische Struktur einer Sprache hat für sich selbst weder Sinn noch Funktion ohne diese Basis der unmittelbaren Evaluation der direkten innigen und intimen Ansprechbarkeit (Trevarthen 1990, 1992, 1993).

Sinn und Bedeutung entstehen in der Tätigkeit in der Interaktion mit anderen im Alltag (zur engen Interdependenz und Verflechtung beider Begriffe siehe insbesondere Leont’ev 1982; siehe auch Donaldson 1978, 1992). In einer mehr rationalistischen soziologischen bzw. sozialphilosophischen Perspektive, die die affektiv-emotionale Grundlage der grammatischen Struktur sprachlichen Handelns allenfalls implizit be-

handelt (bzw. anerkennt), keinesfalls explizit auf diese reflektiert, benutzen die Subjekte dieses Handelns den *Dialog konstituierende Universalien* zur Regulation zwischenmenschlicher *Negotiation/Aushandlung von Bedeutung* als notwendige Bedingung zur Fähigkeit des Sprechers zur (gerichteten) Kommunikation (Habermas 1970, 1987, 2002; White 1995):

“In the cognitive schemes of interpretation which have been absorbed in the linguistic system of rules we include causality and substance, space and time — in fact the deictic formators in general which establish the system of possible denotations. The best analyzed example of cultural universals is the system of kinship words and, correspondingly, of universals of organic constitution of the system of colour words. Whether we can also assume a general vocabulary of basic drives and emotional tendencies for the motivational equipment is a more difficult question.” (Habermas 1970, S. 364)

Die Perspektiven auf diese Universalien unterscheiden sich: Sind diese mehr „formaler Natur“, wie in der Perspektive des Rationalismus, oder haben diese Universalien ihre Wurzeln in der innig-intimen, sympathetisch-mitfühlenden Beziehung, wie sie, im Sinne Sterns und anderer Autoren, als *vitality affects* (Stern 2010) der *grammatischen Struktur einer Sprache* erst die fundamentale motivationale Basis geben (siehe u.a. Trevarthen 1992; vgl. Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.).

Die Rolle als auch der *moralische Wert* zwischenmenschlicher Gefühle und Empfindungen wird insbesondere in der Untersuchung von Mutter-Kind-Dyaden in der frühen Entwicklung deutlich. Hier zeigen sich Bewältigungsmechanismen in Situationen, in denen der emotionale Kontakt zwischen Rezipient und Sender gestört ist, Kommunikation misslingt oder zerbrochen ist¹¹.

Nur beispielhaft möchte ich hier eine Äußerung Habermas' zur instrumentellen Rationalität anführen, in welcher ich gleichermaßen, ebenfalls punktuell und beispielhaft, die Fehlstelle markiere, ab welcher *und in welcher* als Resultat der Konstrukti-

¹¹ Oder: „Wenn der Dialog entgleist ...“. Diese auf Spitz (1976) zurückgehende Wendung Feusers, insbesondere verwendet für den Fall des je aktuell zerbrochenen kommunikativen oder dialogischen Gefüges im Falle sogenannter geistiger Behinderung; siehe u.a. Feuser 1979, 1987, 1995. Hintergrund ist: Spitz, R. (1976): Vom Dialog. Augsburg. Dort gebraucht Spitz für das 4. Kapitel die Wendung „Der Dialog entgleist“ – dies wiederum bezogen auf einen Vortrag, den er im Mai 1963 in St. Louis auf der Zusammenkunft der Sektion Psychoanalyse der American Psychiatric Association und der American Psychoanalytic Association hielt.

onsbedingungen rationalistischer Theorie die *affektive Gebundenheit kommunikativer Äußerungen herauskippt*.

„Wenn wir von der nicht-kommunikativen Verwendung propositionellen Wissens in zielgerichteten Handlungen ausgehen, treffen wir eine Vorentscheidung zugunsten jenes Begriffs *kognitiv-instrumenteller Rationalität*, der über den Empirismus das Selbstverständnis der Moderne stark geprägt hat. Er führt die Konnotationen erfolgreicher Selbstbehauptung mit sich, welche durch informierte Verfügung über, und intelligente Anpassung an Bedingungen einer kontingenten Umwelt ermöglicht wird. Wenn wir hingegen von der kommunikativen Verwendung propositionalen Wissens in Sprechhandlungen ausgehen, treffen wir eine Vorentscheidung zugunsten eines weiteren Rationalitätsbegriffes, der an ältere Logosvorstellungen anknüpft. Dieser Begriff *kommunikativer Rationalität* führt Konnotationen mit sich, die letztlich zurückgehen auf die zentrale Erfahrung der zwanglos einigenden, konsensstiftenden Kraft argumentativer Rede, in der verschiedene Teilnehmer ihre zunächst nur subjektiven Auffassungen überwinden dank der Gemeinsamkeit vernünftig motivierter Überzeugungen gleichzeitig der Einheit der objektiven Welt und der Intersubjektivität ihres Lebenszusammenhangs vergewissern.“ (Habermas 1988b; kursiv i.O.)

Im Rahmen sogenannten *still-face*-Experimente, in denen z.B. die Mutter angeleitet wird, in einer bestimmten Phase der Interaktion mit ihrem Kind besonders hinsichtlich ihres Gesichtsausdruckes bewegungslos zu verharren, oder auch im Rahmen der *double-video*-Experimente (Trevvarthen 2006) wird aufgezeigt, wie relevant ein permanentes Affekt-Attunement in diesem Alter für die auf die Außenwelt gerichteten kognitiven Prozesse ist (u.a. Trevvarthen 2001, Murray/Trevvarthen 1985).

Wenn eine Mutter ihr Kind im Alter von sechs Monaten, welches in sicherer Bindung zur Mutter und der Familie als Gesamtes aufgefordert wird, im Verlauf eines normalen Interaktionsgeschehens plötzlich still zu verharren, dabei jeden weiteren expressiven Ausdruck in ihrem Gesicht als auch jedes weitere Antwortverhalten zu ihrem Kind willentlich zu unterbinden, wird dieses Kind in vielen Fällen versuchen, mithilfe eines gelernten Reimes oder Spiels, mit einem witzelnden Gesichtsausdruck darauf zu insistieren, bei seiner Mutter eine veränderte Reaktion hervorzurufen und

auf diese Weise dieser es schwer zu machen, den gespielten, starren und nüchternen Gesichtsausdruck beizubehalten. Diese weicht dem Blick ihres Kindes aus und versucht, nicht zu lachen.

Ähnliches geschieht im Alltag, wenn das Kind mit einem Fremden allein ist wobei das „showing off“¹² einen kurzen Impuls der Freundlichkeit im Verlauf eines unbehaglichen, schamvollen oder auch angstvollen Kontakts mit einem Fremden darstellt, der sehr oft ratlos ist und sich selbst unangenehm fühlt (siehe auch Reddy 2008). Beinahe immer erfahren die mutigen Herausforderungen oder auch „Witzeleien“ des Kindes eine gemischte, amüsierte oder auch eine ironische Antwort, die eher geeignet ist, das gegenseitige Vertrauen zu verringern als zu vergrößern.

Die oben angeführten erlernten Fragmente des kindlichen Verhaltens offerieren dem je anderen ein gemeinsames Verstehen und laden zur anerkennenden Antwort ein und besitzen auf diese Weise Motiv und Funktion von „Proto-Zeichen“ (*proto-signs*; Trevarthen 1990; Trevarthen et al. 2010). Diese Zeichen sind innerhalb der sozialen Mikro-Struktur der Familie konventionelle Zeichen, innerhalb welcher sie Bindung als auch gegenseitiges Verstehen bestätigen. Ihr Gebrauch in der Gegenwart von Fremden erscheint oft als „unangemessen“. Dies verweist darauf, dass der Gebrauch dieser Zeichen für das Kind in einem breiteren sozialen Kontext stattfinden *soll* (aus Sicht des Kindes) und bald konsistent stattfinden kann. Das Zeigen dieser „Mitteilungen“ oder „Angebote“ in einer schwierigen sozialen Begegnung mit einer unbekannten Person bzw. als Kommunikationsversuche zu einer insensitiven Mutter enthüllt ihren besonderen psychologischen Charakter. Sie sind auf den Kommunikationspartner gerichtet und zielen darauf ab, dessen Interessen als auch Gefühle einzufangen (siehe Trevarthen 1992, S. 114-115). Und sie belegen, dass Kinder soziale und gesellige, kultursuchende Persönlichkeiten sind, die die bedeutungsvolle als auch vergnügungsvolle Gegenwart Anderer suchen (Reddy 2008; Merker 2009b; vgl. Frank/Trevarthen 2011, i. Vorb.). Und dieses ist eine wesentliche Grundlage zum Erlernen einer Sprache.

¹² Auch hier verwende ich das Original „showing off“. Die Konnotation der direkten Übersetzung von „Impo-
niergehab“, „Protzerei“ ist erheblich negativer als jene des englischen Originals. Dieser Begriff ist in der
entwicklungspsychologischen Debatte im angloamerikanischen Raum, insbesondere in Großbritannien, fest
besetzt. (siehe Reddy 2005, 2008)

1.5 Zur soziosemiotischen Genese des Psychischen in inniger, affektreicher Interaktion

Der Austausch von Sinn und Bedeutung (resp. deren sich je verändernde Neukonstituierung), von zwischenmenschlichen Beziehungen sowie der sozialen Positionen (innerhalb je bestimmter Grenzen), die ebenfalls sich je neukonstituierende *trans-subjektive Validität* (Habermas 1988b) von Aussagen und Aussagensystemen zwischen Einzelpersonen und Gruppen zirkulieren unablässig innerhalb des „Konstrukts“ Semiosphäre.

Die Totalität aller bedeutungsvermittelnden Zeichen der Körpersprache, die Zeichen als auch die Grammatik der gesprochenen und geschriebenen Sprache, aber auch visuelle und musische (Kunst-)Kulturformen *konstituieren den trans- oder über-individuellen Zeichenraum bzw. semiotischen Raum* - die Semiosphäre (Lotman 1984), in welcher mannigfaltige kommunikative Strukturen und Prozesse generiert und reguliert werden. Dieser sich dynamisch organisierende Raum hat, in seiner groben Struktur, eine hierarchische und konzentrische Organisation: er besitzt eine Zentrum, eine Peripherie und eine intermediäre Zone, eine Grenzzone, in welcher Übersetzungsprozesse stattfinden (siehe Lotman 1994).

Der Überschneidungsbereich der sich im zeitlichen Verlauf notwendig überschneidenden Soziosphären *ist ein solcher Grenzbereich* wie z.B. bei interindividueller Interaktion (Austausch von Zeichen und, implizit, von Zeichensystemen).

Zeit ist *Proto-Organisator des Psychischen* (Feuser 1995), ein Aspekt, auf den in verfeinerter Weise in den schon angeführten cross-kulturellen Studien hinsichtlich der Entwicklung einer Proto-Sprache von Geburt an hingewiesen ist (Gratier 2003, Nagy/Molnar 2004). Zeit als Proto-Organisator des Psychischen, bzw. die zeitliche Struktur früher Interaktionen ist eben jene Größe, deren Mikrostruktur die Genese der „Verfestigung“ (im Sinne einer Ritualisierung) dieser frühen Interaktionsmuster enthält: des *Proto-Habitus*.

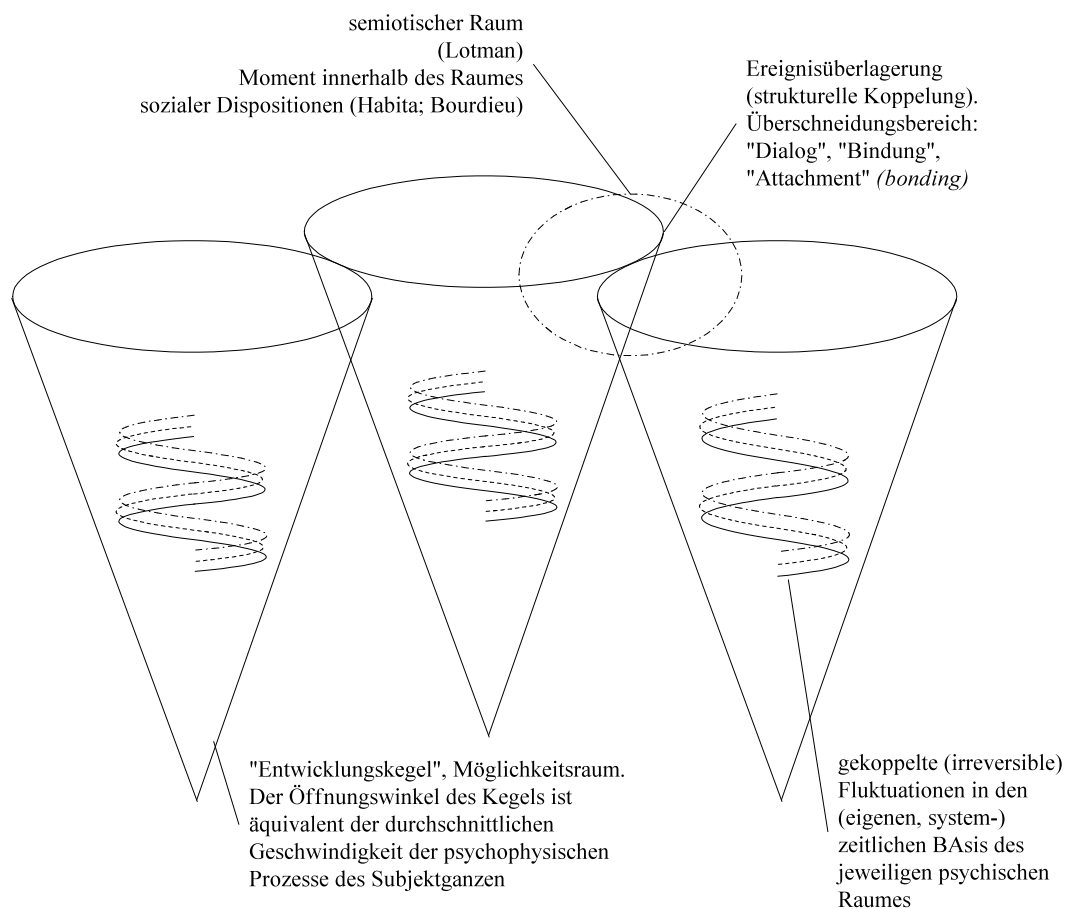


Abb. 4: Zeitliche Entwicklung und semiotischer Raum.

Zeit als elementare naturwissenschaftliche Kategorie stellt sich als Kern *psychischer Prozesse* heraus. Feuser (1995) arbeitet diese Kategorie als Proto-Organisator psychischer Prozesse heraus im Sinne einer postrelativistischen Herangehensweise an die Erklärung der Entstehung des Psychischen. Lebende Organismen generieren ihre *je eigene Systemzeit* auf Basis dissipativer Prozesse der Selbstorganisation.

Die Semiosphäre, wie Lotman sie versteht, besitzt ein "Zentrum", in welchem die (grammatische, syntaktische) Struktur einer Sprache sich verdichtet, sie enthält vorwiegend (oder hauptsächlich) konventionalisierte semiotische Strukturen (vgl. Lüdtke/Frank 2007). Das Zentrum kann, in einem ersten Schritt, als *ausschließlich kognitiv* gedacht werden, jene semiotische Strukturen, die dieses Zentrum konstituieren, *erscheinen* affekt- und emotionsfrei. Sie sind gewissermaßen die Basis für eine *sprachliche Kognition*, die in ihrem Kern noch bis heute „emotionsfrei“ gedacht wird (siehe Lüdtke 2011a, b). Dies ist aber in Lotmans Konzept in dieser Weise nicht enthalten: Er enthält sich vielmehr der Frage, welche Rolle Emotionen und Affekte

spielen, sie kommen in seinen Ausführungen nicht explizit vor. Die Entwicklung und Aneignung von Grammatik und sprachlicher Struktur in der frühen Entwicklung verweist geradezu auf das Gegenteil: Affekte und Emotionen sind *fester Bestandteil* dieser Aneignung. Die Linguistik bzw. Semiotik klammerte die emotional-affektiven Voraussetzungen für die Entwicklung von Sprache *wissenschaftsimmanent* aus und führt diesen Aspekt technisch-reduktionistisch wieder ein (siehe u.a. Lüdtkke 2011b, Lüdtkke 2004).

Dieses Modell kann man dennoch so interpretieren (auch im Sinne der Linguistik), dass die primär *affektgeladenen relationalen* Systeme des *verkörperten sozialen Lebens* mitsamt ihrer inhomogenen, amorphen Organisation sich mehr in den Randbereichen dieser Sphäre befinden (Lüdtkke/Frank 2007).

Zeit als Protoorganisator menschlicher psychischer Entwicklung, Komplementarität intersemiotischer Prozesse mit zeitgleich symmetrisch/asymmetrischem Charakter sind Themen und Begriffe, die helfen, psychopathologische Begriffe in neuer Weise in sozio-semiotische Theoriegefüge einzubetten.

Schores bereits erwähnter Begriff der *intergenerational transmission of relational trauma* (Schores 2001, 2002, 2003a, 2003b, 2009) ist ein Terminus, der in sich die Vermittlung von sozio-emotionaler und psychobiologischer Ebene trägt bzw. aufhebt. Insbesondere die frühe Ausformung *proto-habitueller Interaktionsformen und Rituale* zwischen Mutter und Kind kann, wie sich in u.a. psychoanalytisch ausgerichteten Interaktionsanalysen zeigt, auf Momente lang zurückliegender traumatischer Ereignisse verweisen, die die Mutter betreffen.

“Because many mothers suffer from unresolved trauma, their chaotic and dysregulated alterations of state become imprinted into the developing brain and self-system of the child. This intersubjective psychopathogenic mechanism thus mediates the psychobiological intergenerational transmission of both relational trauma and the dissociative defense against overwhelming and dysregulating affective states.” (Schores 2009, S. 35)

Doch zurück zur sozio-semiotischen Struktur der Sphären direkter Interaktion.

Felt immediacy, “gefühlte Unmittelbarkeit” (Bråten 2009), ist, wie erwähnt, ein Begriff, den Stein Bråten verwendet, um den kreativen und dynamischen Prozess der

Kommunikation, des non-verbalen und verbalen Sprechens zu beschreiben, welches, kulturell gebrochen, eine permanente Veränderung hinsichtlich semiotischer und linguistischer Normen unterworfen ist. Der linguistische Diskurs, der semantische Charakter von z.B. sozial und kulturell marginalisierten Jugendlichen kann, soziolinguistisch, als ein besonderes, der sozialen Situation der Marginalisierung entsprechendes Ensemble spezifischer Register und Sprachstile, die ihre "postmodernen Charakter" widerspiegeln, beschrieben werden (vgl. Lüdtkke/Frank 2007). Dies geschieht, wenn z.B. in die gesprochene Sprache (*parole*) Fragmente der linguistischen Kernstrukturen auf diffuse, eklektische Weise einfließen, ein Vorgang, der, in umgekehrter Wirkung, als Katalysator zur De- und Rekonstruktion eben dieser linguistischen Kernstrukturen dient. Zwischen der äußeren Grenze und dem (linguistischen!) Zentrum einer jeden Gesellschaft (Lotman 1984, 1990) existiert ein bilinguales bzw. multilinguales Übersetzungsgebiet, in welchem die Akteure (z.B. Lehrer, Pädagogen, Therapeuten, aber auch Institutionen) zwischen den linguistisch je unterschiedlichen und spezifischen Feldern und individueller Wirklichkeit und politischem Handlungsdruck der Institutionen vermitteln (siehe u.a. Habermas 1988a, 1988b).

Aufbauend auf diesem soziosemiotischem Konzept und unter Berücksichtigung der *relationalen Entwicklung* von Sprache und Kommunikation, insbesondere in der frühen Entwicklung (vgl. Lüdtkke 2011a, b), wird durch die Erforschung der kindlichen Sprachentwicklung zunehmend deutlich, dass sich die intuitiv arrangierten und arrangierenden sozio-semiotischen Kräfte, die in Attitüden (grundsätzlichen Einstellungsmustern), dem Habitus, dem Bedürfnis nach (bzw. der Notwendigkeit des) transsubjektivem Geltungsanspruchs (Habermas 1988b) als den zwischenmenschlichen Raum organisierende Größen in einer gegebenen sozialen Situation enthalten sind und sich in diesen niederschlagen, auf alle Entwicklungsphasen der sozialen Persönlichkeit mitwirken.

Dieser Einfluss reicht, über Stress- und Hormonregulation, bis in die vorgeburtliche Entwicklung, und kann über eine mögliche postnatale Depression (oder eine schon vorhandene, durch traumatische Erfahrungen der Mutter verursachte bipolare Störung oder ein Borderline-Syndrom) bis in die späteren psychischen Entwicklungsphasen hinein weitergehen (Murray/Cooper 1997; Gratier/Apter-Danon 2009).

Der grundsätzliche soziosemiotische Vorgang, in Lotmans Begriffen beschrieben, ist die *Verdrängung* resp. *Marginalisierung* in die (kulturellen, sozialen, linguistischen) Randbezirke der Semiosphäre. Dies beispielsweise als Folge geringen kulturellen, symbolischen, ökonomischen Kapitals, einer Sprachstörung oder einer Behinderung und der *Integration* in Richtung der innenliegenden Domänen und Bereiche, z.B. als Effekt inadäquater Erziehung oder Therapie. Vorgänge der Marginalisierung sind z.B. bei Migranten oft vorzufinden, in einer Situation, in welcher insbesondere kulturelle, sprachliche und hiermit verschränkte soziale Fremdheit überwunden werden muss (vgl. Frank 2003 hinsichtlich psychopathologischer Verschränkungen; vgl. Lüdtker/Frank 2007). Findet diese Überwindung der Fremdheit nicht statt, hat dies Auswirkungen bis in die zeitliche Struktur der lautlich-sprachlichen Mutter-Kind-Interaktion hinein (siehe insbes. Gratier 2003). Gratier verwendet hier den Begriff des *belonging*, des „Sich-zugehörig-Fühlens“, welches für das physische und psychische Wohlbefinden der immigrierten Mutter von großer Wichtigkeit und für die gesunde (normale) psychische Entwicklung des Kindes notwendig ist (vgl. auch u.a. Schore 2003a, 2003b).

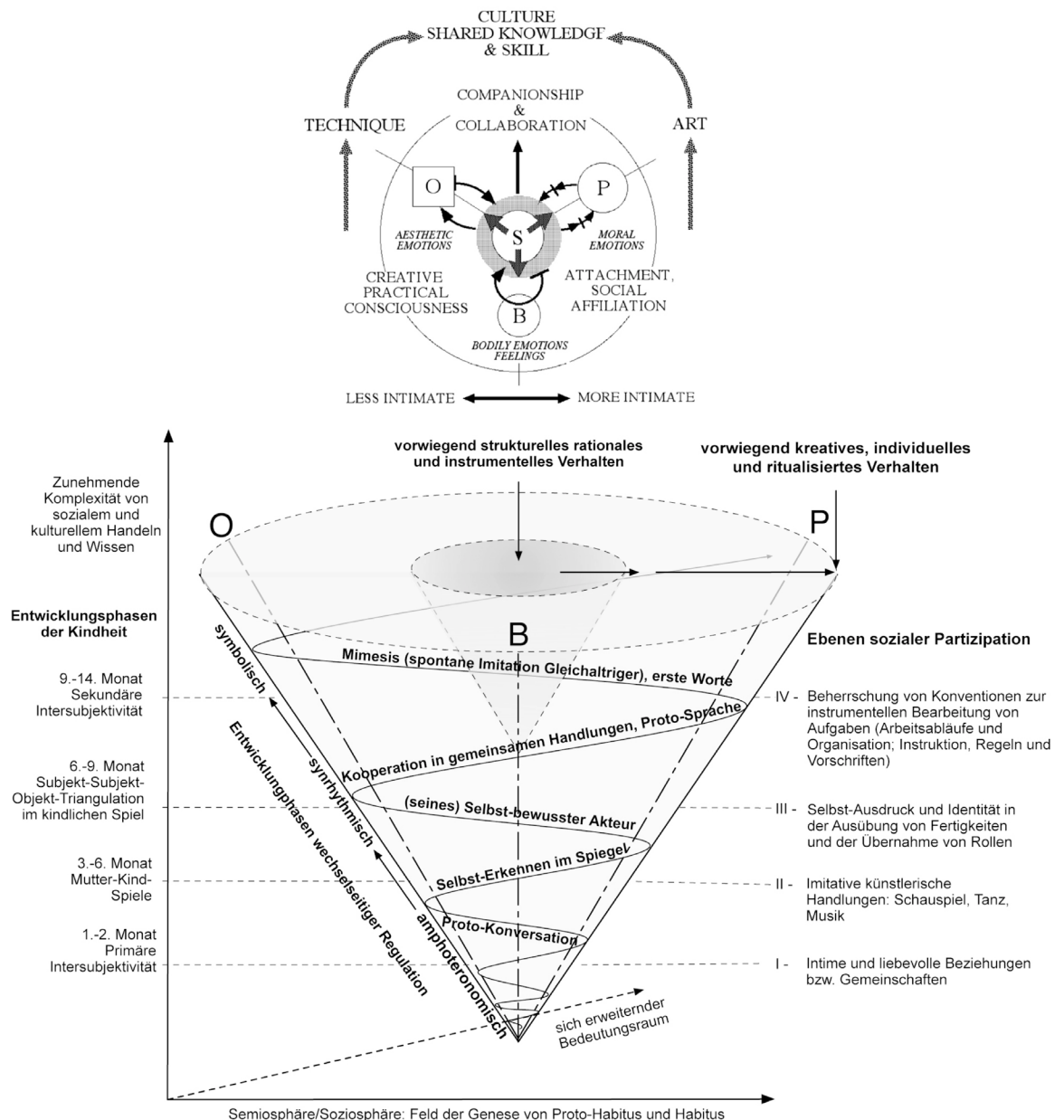


Abb. 5: Entwicklungsphasen früher Intersubjektivität, Motivbildung und (soziale) Umgebung

oben: Die in subkortikalen Regionen des menschlichen Gehirns generierten Motive (Trevarthen/Aitken 1994; siehe Kapitel 2 und 3 in dieser Arbeit) koordinieren Körperselbst und soziosemiotische Ansprüche der (direkten) Umgebung. O=Objekt, P=Person(en) der sozialen Umgebung, B=body, Körper.

unten: Die Entwicklungsphasen früher Intersubjektivität in der Kindheit (linke Seite) und die sozio-semiotische Entwicklung zwischenmenschlicher Interaktion (rechte Seite) bilden die Basis für die Herausbildung kultureller Formen des Miteinanders. Menschliche Motive und Intentionen innerhalb einer immer komplexer werdenden sozialen Umwelt sind eng verwoben mit den mannigfaltigen Einflüssen politisch-kultureller Aspekte gesellschaftlicher Vor-

gänge. Die gemeinsame Herausbildung von Bedeutung wächst an und entwickelt sich, zuerst als *amphoteronomische Regulationen* (wechselseitige physiologische Regulationen des autonomen ZNS zwischen Mutter und Fötus), dann mittels *synrhythmischen Bindungsgeschehens* (gemeinsame dynamische Kontrolle rhythmischer Bewegungen in gemeinsamer „psychischer Zeit“) bis zur Meisterung *symbolischer Kommunikation* und der Beherrschung von Worten zur Beschreibung der gemeinsam/mit der Mutter geteilten kulturellen Welt (Trevarthen et al., 2006). Diese Entwicklung geht vom intimen Charakter des *Proto-Habitus* der frühen Dyade zu individuellen Formen des *Habitus* in späteren Phasen innerhalb dessen, was Bourdieu *Raum sozialer Dispositionen* ausarbeitet und bezeichnet. Das mehr ritualisierte Verhalten jeder einzelnen kulturellen Praxis, d.h. den interaktionellen Hintergrund des je bestimmten *transsubjektiven Geltungsanspruches* abzusichern (Merker 2009b; Habermas 1988a), ist bestimmend für die *intersubjektive Qualität sich überlappender Lebenswelten* (siehe Tabelle 1 zu den Ebenen: interindividuelle Intimität und gesellschaftliche Struktur: Praktiken und Regeln). Einige Aspekte dieser grafischen Zusammenschau werden in späteren Kapiteln behandelt. (übersetzt und adaptiert aus der englischen Fassung in Frank/ Trevarthen 2011, i. Vorb.)

<p style="text-align: center;">Intersubjektivität und Gesellschaftsprozess Ebene des Verhältnisses von Intimität und sozial-habitueller Struktur (Praktiken und Regeln) (Trevvarthen 1992)</p>
<p><u>Ebene 1:</u> In <i>intim-inniger Intersubjektivität</i> interagieren die je selbstbezogenen Emotionen der Interaktionspartner direkt. Die inhärente Dualität von Selbst und Anderem des je individuellen Affekts und der diesen verbundenen intrinsischen Motive, die sich von Geburt an zeigen, bleiben als Basis für spätere innige Beziehungen erhalten: im Familienleben, direkter emotionaler und physischer Zuneigung als auch als Basis zum Überwinden von Störungen und Konflikten, wenn Veränderungen in engen Bindungen eintreten.</p>
<p><u>Ebene 2:</u> <i>Spielerische Intersubjektivität und rituelle Handlung.</i> In sicherem gegenseitigem Vertrauen schafft ein humorvolles Testen der Interaktion durch Necken mit Affekt etwas, was der Anthropologe Victor Turner als "communitas" (Turner 1986) bezeichnet: ein besonders in verschiedenen Kunstformen, Dramen und Ritualen zwischenmenschliche Bindungen definierende und stärkende Erscheinung. Die Wahrnehmung des eigenen Körpers als auch des Körpers des anderen im "Spiel" führt zum Ausdruck von Rhythmizität und Akzenten von Tanz und Musik. Aufmerksamkeit für die gemeinsame Kontrolle von Möglichkeiten in der Handlung, in der Aktion an und mit physischen Objekten sind die Basis für jede Art (sportlichen) Wettkampfes. Kinder zeigen den Beginn spielerischer ritueller, rhythmischer und "musischer" Darbietung ab dem zweiten Lebensmonat (Malloch 1999, Malloch/Trevvarthen 2009).</p>
<p><u>Ebene 3:</u> <i>Zeigen des eigenen Selbst und das soziale Ich.</i> Die Entwicklung des sozialen Ich (James 1890/1981, Mead 1934, Leont'ev 1982) geht einher mit der Wahrnehmung anderer als „Persönlichkeiten“, als soziale Identität mit eigenem Charakter. Selbstbezogene Ausdrucksformen und Initiativen zeigen eine eigene persönliche Identität und definieren die soziale Rolle in Gesellschaft. Jedes Selbst erschafft eine je persönlich erzählbare Geschichte durch „auto-noesis“ (Tulving 2005). Reguliertes „Vormachen“ im Sinne von Vorspielen und in die Irre führen des Gegenübers trennt das eigene Bewusstsein von dem des anderen. Schwierigkeiten, sich dem anderen zu präsentieren, führen zu Zaghaftheit, Scham oder Schuld und zu instabilen, schmerzhaften und potentiell destruktiven Gefühlen, die besonders akut in der Gegenwart unbekannter Personen werden. Künstler erkunden ihr eigenes Erleben als auch ihre eigenen Schöpfungen, erschaffen „ästhetische Objekte“ und Repräsentationen von etwas, was an die Gefühle anderer Menschen appelliert und einwirkt. In einer künstlerischen Kultur werden Schönheit und Ästhetik kollektiv erfasst, ausgehandelt und kodifiziert. Dem jeweiligen Selbst bewusste Eigenheiten und Angewohnheiten und die zugehörige Sensitivität zu deren Bewertung sind ab dem 4. Lebensmonat evident (Reddy 2008, Reddy/Trevvarthen 2004).</p>
<p><u>Ebene 4:</u> <i>„Welt-Wissen“ und gehaltvolle Kultur</i> sind an pragmatische Kommunikation über die Realität gebunden und darüber, wie man in dieser agiert. Diese eigentümlich menschliche Art des dyadischen Austausches über Objekte der Außenwelt (<i>person-person-object communication</i>; siehe u.a. Aitken/Trevvarthen 2001) oder auch <i>sekundäre Intersubjektivität</i> (ebd.) erscheint gegen Ende des ersten Lebensjahres. Kooperation in der Aktion, der Versuch, das Interesse an und die Bewertung von Objekten der Außenwelt bei anderen zu verstehen und der Lernprozess von Alltagspraktiken und die Benutzung von Hilfsmitteln erfordern die Erforschung aller Arten Motive anderer Menschen, inklusive jener, die nicht zur eigenen Familie gehören und auch jener, die einer anderen Generation angehören. Sie ist bereichert durch eine Sprache, die sich sorgfältig und treffsicher auf alle Aspekte der Realität, die nicht gegenwärtig sind, beziehen kann, einer Sprache, die mögliche Handlungen und deren möglichen Effekt definieren und beschreiben kann. Sie dient der Vervielfältigung kultureller Gebilde, die die individuellen Freiheitsgrade durch Handlungskonformität beschränken kann.</p>

Tabelle 1: Entwicklungsstadien der *sozialen menschlichen Psyche* (übersetzt und adaptiert aus der englischen Fassung in Frank/ Trevvarthen 2011, i. Vorb.)

1.6 Reduzierte soziale und kulturelle Entwicklung: Der Verlust an Zugehörigkeit und die Wiederentdeckung des generalisierten Anderen

Studien haben gezeigt, dass ein Verlust des Gefühls der Zugehörigkeit (*belonging*) durch z.B. Migration in eine fremde Gesellschaft und Kultur als auch bei Vorliegen psychopathologischer Störungen, wie bspw. bei Borderline-Problematik, dazu führt, dass diese Mütter unempfindlicher werden für die Bedürfnisse ihrer Kinder und dass ihr Verhalten gegenüber ihren Kindern in negativer Weise sehr vorhersagbar wird und sie mit diesen sehr repetitiv interagieren.

In beiden Fällen ist, aus unterschiedlichen Gründen, ein Verlust der Validität interpersonaler Beziehungen eingetreten und dieser reduziert das Vertrauen in die je umgebende soziale Sphäre mit der Folge einer Destabilisierung der Bindekräfte, die für das Kind bzw. Neugeborene von erheblicher Bedeutung für die beginnende psychische Entwicklung sind (Spitz 1976; Schore 2003 a, b; Trevarthen 1993). In beiden Fällen ist auf Seiten der Mutter die Kommunikation „devitalisiert“ und sie beschreiben das Gefühl einer von ihnen „getrennten, abgekoppelten Welt“ (*disconnected world*) mit einer „konfusen Wahrnehmung ihrer selbst“ (*confused perception*; Gratier/Apter-Danon 2009). Diese Art Selbstwahrnehmung und Selbstgefühl führt zu einer Art dysfunktionalem „Proto-Habitus“ bzw. einem geschwächten „Narrativ des Zusammenlebens“ (*narrative of living together*), welches durch und in der Mutter-Kind-Dyade geschaffen wird. Beides, Proto-Habitus als auch das eng mit diesem verbundene Narrativ der zusammen erlebten Lebensgeschichte, tragen eine implizite Relation zur größeren, beide einfassenden sozialen Welt in sich:

„A sense of belonging, or of sharing implicit and embodied ways-of-being-together, constitutes the springboard from which creative variations can take form; and at the same time, it is through new and efficient forms of expression that belonging and what we have called 'protohabitus' are dynamically renewed.“ (Gratier/Apter-Danon 2009, S. 322)

Die einfließende psychopathologische Störung als auch die gesellschaftlich (politisch) bedingte Form einer notwendig gewordenen Migration in eine fremde Kultur stehen exemplarisch für Ursachen unsicherer Bindungskonfigurationen (bspw. *type-D-attachment*; siehe u.a. Schore 2003a, 2003b) und sind hinsichtlich ihrer geschicht-

lich-narrativen Genese essentielle Konstituenten für die oben genannte *intergenerational transmission of relational trauma* (Schoore 2009). Die in diesem Begriff gemeinte *Relationalität* ist gesellschaftlich-geschichtlich und schlägt sich in der interindividuellen Dyade von Mutter und Kind nieder. Für den Bereich der geistigen Behinderung fasst Niedecken diesen Zusammenhang mit dem Begriff der *gesellschaftlichen Institution Geistige Behinderung* (Niedecken 1998).

Hier ist gleichsam die Nahtstelle zwischen Psychologie und Soziologie, des Überganges psychischer Erscheinungen in die soziale Sphäre als auch umgekehrt: die Setzung von Bedingungen innerhalb des sozialen Raumes *für* psychische Entwicklung. Devereux (1978) beschrieb beide Beschreibungsweisen (in ihrer Eigenschaft als Wissenschaften), die Psychologie und Soziologie, kontingent und komplementär zueinander.

Georges Devereux (1978) schreibt in seinem ethnopschoanalytischen Ansatz von der Komplementaritätsbeziehung soziologischer und psychologischer Erklärungen: Wird eine soziologische Erklärung nur weit genug getrieben, landet man letztlich bei psychologischen Erklärungsmustern und umgekehrt (vgl. Devereux 1978, 20 ff.). Die Grenze ist dabei genau „an dem Punkt situiert, an dem, falls die Erklärung zu weit getrieben wird, der Gegenstand ‘verschwindet’, und automatisch durch einen, ausschließlich dem komplementären Diskurs zugehörigen Gegenstand ersetzt wird“ (Devereux 1978, S. 23).

Die Beschreibung eines Versuches, ein solches Kontinuum psychischer und kultureller Distanz mindestens in Teilen seiner Geschichte sichtbar zu machen, enthält so notwendig die Befassung mit beiden „Diskursen“, dem soziologischen und dem psychologischen.

Die jeweilige Ungenauigkeit der begrifflichen Analyse spiegelt dabei die Ausdehnung des isolierenden Kontinuums zwischen den Diskursen als auch den Akteuren, der Versuch der Überwindung hilft bei der Dechiffrierung institutioneller als auch interindividueller projektiver Mechanismen (Frank 2003, S. 213).

Habermas brachte den Begriff der Lebenswelt, wie ihn Husserl (vgl. 2002) phänomenologisch konstruierte, in einen sozialhistorischen Horizont: sein Verständnis des Begriffes und seiner Korona ist *kein* phänomenologisches, es liegt ihm an einem kri-

tischen Verständnis gesellschaftlicher und gesellschaftspolitischer Prozesse, welche die Aktionssphäre des werdenden Subjekts interdependent formen.

Es ist zur weiteren Untersuchung relevant, den (sozialen, gesellschaftlichen) Quellen nachzugehen, die die Bedingungen für eben jene emotional-affektiven Konfigurationen des je subjektiven (sozialen) Interaktionsraumes schaffen, die dann, als *pathosemiotisches Resultat* (siehe Lüdtke 2011a,b), mit dem Begriff der *disconnected world* ein eindringliches Attribut besitzen.

Die „Kritik der funktionalistischen Vernunft“ (Habermas 1988a, 1988b) erläutert die soziale Evolution als Systemdifferenzierung 2. Ordnung, welche in (post) modernen Gesellschaften eine Entkopplung von sozialen und politischen Systemen hervorbringt. Der Entwicklungsverlauf der *Lebenswelt*, als je subjektiver und individueller Außenweltarrangementversuch mit je unterschiedlichem Ergebnis, unterscheidet sich von dem des sozialen als auch politischen Systems; implizit systemisch notwendige Berührungen und Verschränkungen in bestimmten Domänen gehen einher mit Inkompatibilitäten, Ausschließungen, Negierungen und Dissens. Lebenswelt als Sphäre unmittelbarer und alltagspraktischer zwischenmenschlicher Beziehungen, Verantwortung und Handlungen wird komplexer mit der „Rationalität“ der sozialen und politischen Systeme, die diese einfassen. Dies beinhaltet die institutionellen Kräfte, die in diesem System entstehen respektive *konstruiert werden*.

„System und Lebenswelt differenzieren sich, indem die Komplexität des einen und die Rationalität der anderen wächst, nicht nur jeweils als System und als Lebenswelt – beide differenzieren sich gleichzeitig auch voneinander. In der Soziologie hat sich die Konvention herausgebildet, zwischen den sozialevolutionären Stufen der Stammesgesellschaften, der traditionellen oder staatlich organisierten Gesellschaften sowie der modernen Gesellschaften (mit ausdifferenziertem Wirtschaftssystem) zu unterscheiden. Unter Systemaspekten lassen sich diese Stufen durch jeweils neu auftretende systemische Mechanismen und entsprechenden Komplexitätsniveaus kennzeichnen. Auf dieser Analyseebene bildet sich die Entkoppelung von System und Lebenswelt so ab, daß die Lebenswelt, die mit einem wenig differenzierten Gesellschaftssystem zunächst koextensiv ist, immer zu einem Subsystem neben anderen herabgesetzt wird. Dabei lösen sich die systemischen Mechanismen immer weiter von den sozialen Strukturen ab, über die sich die soziale Integration vollzieht. Modernen

Gesellschaften erreichen [...] eine Ebene der Systemdifferenzierung, auf der autonom gewordene Organisationen über *entsprachlichte Kommunikationsmedien* miteinander in Verbindung stehen. Diese systemischen Mechanismen steuern eine von Normen und Werten weitgehend abhängten sozialen Verkehr, nämlich jene Subsysteme zweckrationalen Wirtschafts- und Verwaltungshandelns, die sich (nach Webers Diagnose) gegenüber ihren moralisch-praktischen Grundlagen verselbständigt haben.“ (Habermas 1988b, S. 230; kursiv BF)

Diese *soziologische* Analyse führt zur Frage der *psychologischen* Konstituenten einer sozialen Sphäre, in welcher Lebenswelten sich, u.a. im Sinne des Auseinanderfallens von Sinn und Bedeutung (Leont'ev 1982), voneinander entkoppeln. Man begegnet einem Kontinuum möglicher Erklärungen, einem Kontinuum zwischen *soziologischen* und *psychologischen* Erklärungen (Devereux 1978), wobei hier nun, was die von Habermas aufgeworfene Frage der Ursachen der von ihm analysierten *Entkopplung* anbelangt, auf soziale Subsysteme bzw. auf die soziale Mikrostruktur fokussiert werden muss: bis hinunter auf die intime Dyade zwischen Mutter und Kind, in dem die *gewachsenen habituellen Formen für die im Entstehen begriffenen von äußerster Relevanz sind*. Ein sozialer Verkehr, der in seinen Voraussetzungen jene Entkopplung der Systeme enthält, lässt, ab einer bestimmten Systemhöhe der betrachteten sozialen Systeme, ethisch als auch moralisch verantwortliches Handeln schwer werden bzw. klammert dieses systembedingt aus. Es ist die wechselseitige und interdependente Einschließungs-/Ausschließungsstruktur u.a. in den juridischen Formen moderner Gesellschaften (Agamben 2002). Die Verankerung der übergeordneten institutionellen Mechanismen als auch der Systeme als solcher *in der je individuellen Lebenswelt* aber bleibt und es entsteht die Frage, welcher Art die impliziten als auch expliziten Überzeugungsmechanismen sind, die das handelnde Subjekt so handeln und agieren lässt, wie es den je übergeordneten institutionellen (politischen) Absichten entspricht, seien diese wiederum implizit oder explizit.

Neuropsychologische Aspekte einer Psychologie des Sozialen

Die Befassung mit Fragen neuropsychologischer Aspekte einer Psychologie des Sozialen wirft die Frage auf, ob eine komplexe Theorie zur Emergenz des Psychischen, bezogen auf Hirnprozesse, Momente der Entwicklung einer Metatheorie der Psychologie¹³ enthalten kann. Eine Metatheorie der Psychologie, in welcher Systemtheorie, Neuropsychologie, Psychologie, Soziologie und Semiotik als nicht mehr zueinander separat stehende, sondern in sich (implizite) miteinander verflochtene Domänen resp. distinkte wissenschaftliche Disziplinen ihren Platz haben, geht der Frage nach, wie der physiologische Apparat des ZNS, die immense Anzahl komplex miteinander verschalteter Neuronen, Psychisches hervorbringt. Zu fragen ist auch, wie *aus* dem Bereich des von den physiologischen Prozessen des ZNS bedingt abhängigen psychischen Prozessen, die durch die Autopoiese des ZNS hervorgebracht werden, aber nicht vollständig von ihr abhängig sind, wiederum über diese hinaus, ein lebendiges Individuum in den dieses umgebenden Interaktionsraum physisch hineinwirkt. Dieses Kapitel beschränkt sich, was neurowissenschaftliche Theorien zur Funktionsweise des menschlichen Gehirns angeht, die diesbezüglich nicht nur beschreibenden, sondern auch erklärenden Charakter haben, sehr zentral auf die TSNG Edelmans:

„Erklären bedeutet für die Wissenschaft kausal erklären. Solange es sich um Vereinigung innerhalb einer Disziplin handelt, wird mittels der kausalen Beziehungen zwischen den Erscheinungen (dieser einen Disziplin; Anm. BF) erklärt, die auf einem Gebiet vorliegen. Aber sobald wir zur Verallgemeinerung einzelner Disziplinen übergehen, ihre verschiedenartigen Tatsachen zu einer Einheit zusammenfassen, Verallgemeinerungen der zweiten Ordnung treffen, müssen wir sofort auch nach Erklärungen von höherer Rangordnung suchen, dass heißt nach Verbindungen aller

¹³ Hinweise auf auf eine Metatheorie der Psychologie oder auch Metapsychologie im Sinne Freuds als „Erarbeitung einer Gesamtheit mehr oder weniger von der Erfahrung entfernter begrifflicher Modelle wie die Fiktion eines in Instanzen geteilten psychischen Apparates, der Triebtheorie, des Verdrängungsvorganges etc.“ (Laplanche/Pontalis 1992, S. 307) und welche den dynamischen, den topischen und ökonomischen Gesichtspunkt psychoanalytischer Theorie berücksichtigt (ebd.; ferner: Freud 1972, 1978, 1992) oder eine Metatheorie der Psychoanalyse (Lorenzer 1971, 1973) bezieht sich der hier gemeinte Begriff nur indirekt. Einen Übergang schafft der Psychoanalytiker Hamburger der den klassischen metapsychologischen Begriffes Freuds erweitert. Er verbindet „den von Freud im 'Entwurf' geprägten, aber in der Psychoanalyse nicht weiter verfolgten Begriff der Periode mit Befunden aus Entwicklungspsychologie (Rhythmusanpassung im frühen Dialog), Neurobiologie (Zeitdiskrimination) und Soziologie (temporale Steuerungsaspekte komplexer Systeme) und mündet in ein Plädoyer für eine temporale Metapsychologie.“ (Hamburger 2009, S. 199)

gegebenen Wissensgebieten zu Tatsachen, die außerhalb derselben liegen. Die Suche nach einem Erklärungsprinzip führt uns also über die Grenzen der gegebenen Wissenschaften hinaus und veranlasst uns, herauszufinden, welchen Platz das betreffende Gebiet von Erscheinungen in einem größeren Kreis von Erscheinungen innehat.“ (Vygotskij 1985, S. 70 f.)

Dieses Kapitel behandelt einige transitionale Aspekte (PoTs) zwischen der TSNG Edelmans und der TsS Luhmanns.

2.1 Zur Neuropsychologie des menschlichen Gehirns als Organ des sozialen und „kybernetischen“ Austausches

„Welches Ende ist nun näher bei Gott, wenn ich mich einer religiösen Metapher bedienen darf? Schönheit und Hoffnung oder die fundamentalen Gesetze? Die richtige Antwort muss meines Erachtens natürlich lauten, dass wir die ganze Struktur mit sämtlichen verbindenden Teilen betrachten müssen, dass alle Wissenschaften und nicht nur sie, sondern intellektuelle Anstrengungen aller Art, danach trachten müssen, die Verbindungen zwischen den Hierarchien oder Ebenen herauszufinden; Schönheit mit Geschichte zu verbinden, Geschichte mit menschlicher Psychologie, die Psychologie wieder mit der Wirkungsweise des Gehirns, das Gehirn mit den Nervenimpulsen, die Nervenimpulse mit der Chemie und so weiter und so fort, von oben nach unten und umgekehrt. Bis jetzt sind wir außerstande – und es wäre nutzlos, etwas anderes zu behaupten –, vom einen Ende zum anderen eine durchgehende Linie zu ziehen, denn wir haben diese relative Hierarchie erst seit kurzem in den Blick bekommen.“ (Feynman 1990: Vom Wesen physikalischer Gesetze, S. 155 f.)

„Die Physik beschäftigt sich nicht mit Rekognitionssystemen, die ihrem Wesen nach biologisch sind und eine Geschichte haben. Trotzdem gelten alle physikalischen Gesetze auch für Rekognitionssysteme.“ (Edelman 1992, S. 119)

“The more I know about how we are designed to function – what neurophysiology, infant research, affect theory, cognitive psychology, semantics, information theory, evolutionary biology, and other pertinent disciplines can tell me about human development – the better I am prepared to be empathic with a patient’s communication at particular time in his or her treatment”.
(Basch 1995, S. 371)

Der amerikanische Psychiater und Neurowissenschaftler Allan Schore, der in seinen Arbeiten den Versuch einer neurowissenschaftlichen Begründung von Psychoanalyse und Bindungstheorie unternimmt, sieht als Ergebnis der *Decade of the Brain* die Notwendigkeit sogenannter *Multi-Level-Analysis*, einer Analyse also, die alle bzw. die meisten denkbaren und mit dem Problem verknüpften Systemebenen mit einbezieht. Erst in einer solchen entsteht die Möglichkeit, Aspekte eines Problemzusammenhangs sichtbar zu machen, die dann Momente einer möglichen Problemlösung enthalten.

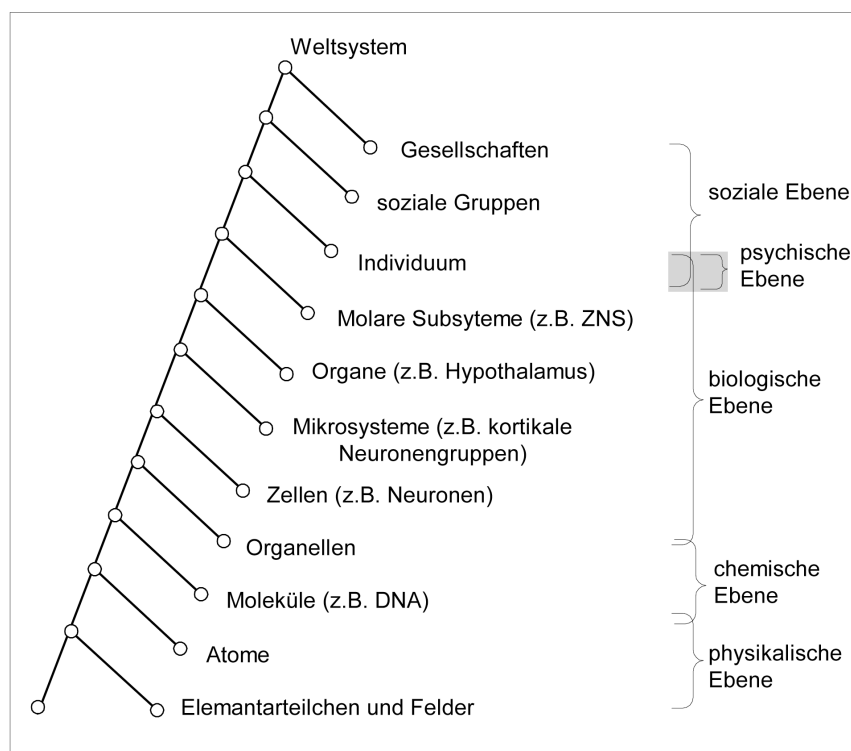


Abb. 6: Supersysteme und Sub-Systeme: Überlappungsfelder und Übergänge
(modifizierte Darstellung nach Schore 1994, S. 501; in Anlehnung an Bunge 1980)

Erst so nämlich wird, qua *funktionaler Analyse*, ein Denkbereich in *Systemanalyse* gestiftet, der die Möglichkeiten einer je eng begrenzten (in bestimmten Termini eingefassten) Betrachtung und Befassung überschreitet.

Systemtheoretisch vorgehend gewendet: Jene nämlich schafft Voraussetzungen, jene „*Temporalisierung von Komplexität*“ (Luhmann 1987) im wissenschaftlichen Diskurs und in wissenschaftlicher Forschung, welche jedes sich im allgemeinen Temperaturgefälle sich bewegende (lebende) System notwendig zu leisten hat. Insbesondere der Begriff der *pragmatischen Information* sowie dessen neuropsychologisch-kybernetische Verortung wird diesen Bezug und Zusammenhang weiter unten erhehlen.

„Die funktionale Analyse benutzt Relationierungen mit dem Ziel, Vorhandenes als kontingent und Verschiedenartiges als vergleichbar zu erfassen. Sie bezieht Gegebenes, seien es Zustände, seien es Ereignisse, auf Problemgesichtspunkte, und sucht verständlich und nachvollziehbar zu machen, daß das Problem so oder auch anders gelöst werden kann. Die Relation von Problem und Problemlösung wird dabei nicht um ihrer selbst willen erfaßt; sie dient vielmehr als Leitfaden der Frage nach anderen Möglichkeiten, als Leitfaden der Suche nach funktionalen Äquivalenten. Probleme sind nur dann Probleme, wenn sie nicht isoliert, nicht Stück für Stück bearbeitet und gelöst werden können. Gerade das macht ihre Problematik aus. Es gibt Probleme also nur als Problem-Systeme (bzw. als Systemprobleme). Alle Funktionsorientierung richtet sich deshalb auf einen unauflösbaren (nur: zerstörbaren) Zusammenhang.“ (Luhmann 1987, S. 83f.)

Probleme mit einer bestimmten Komplexität können als solche mitunter erst sichtbar werden aus der Warte von *Analysebedingungen*, die die Komplexität des betrachteten Systems um eine Größenordnung überschreitet. Doch es können Kontingenzbedingungen zwischen „analysierendem“ und „analysiertem“ System bestehen, die die „Analyseergebnisse“ sehr eng an die nicht interessefreie Ausgangsfrage der Analyse binden (die Luhmann nicht bzw. sehr bedingt thematisiert). Bei Luhmann ist dies das Problem des verschwindenden Subjektes, siehe hierzu die soziologischen Entgegnungen dieser Art *systemtheoretischer* Soziologie (u.a. Habermas/Luhmann 1971).

Selbst und gerade für eine Systembeschreibung, die schlüssig die Struktur des *semiotischen* bzw. *intersemiotischen* Raumes (Lotman 1990, 1994) beschreiben will, einem Raum, dessen Entstehungs- und Kontingenzbedingungen weiter unten hinsichtlich einiger grundlegender Konstituenten nachgegangen wird, ist ein solches Vorgehen unabdingbar. Die unterste Systemebene ist der *physikalische* Raum, welcher aber *als analysierter* in seiner Beschreibung und der Adäquatheit *seiner Beschreibung* (mathematisch) letztlich von der höchsten *semiotischen* Ebene, dem sozialen Raum mit den in diesem sich konfigurierenden „psychischen Systemen“ abhängt. Ist die Geschichte der Physik und ihre Ergebnisse *nicht selbst* ein Beispiel einer besonderen semiotischen Struktur innerhalb eines speziellen sozialen Feldes, welches durch die besondere semiotische Struktur des wissenschaftlichen Feldes mit hervorgebracht wird und die „Kontingenzbedingungen“ von den an diesem Feld angrenzenden anderen Feldern nutzt (hierarchisch hinsichtlich des in ihm zirkulierendem symbolischen Kapitals tiefer gelegenen) bzw. von diesen abhängt (hinsichtlich des zirkulierenden symbolischen Kapitals „höher“ gelegenen)?¹⁴.

Wie korreliert die *Physik der Macht*¹⁵ mit der (virtuell) nicht politisierten *Macht der Physik* an gesellschaftlichen Knotenpunkten, an denen sie sich entfaltet und als physi-

¹⁴ Die Menge symbolischen Kapitals, die für ein Subjekt, für ein Gesellschaftsmitglied u.a. aus seinem sozioökonomischen Ort resultiert, markiert die Möglichkeiten symbolischen Einflusses auf soziale und institutionelle Vorgänge innerhalb der sozialen Sphäre (Lebenswelt), in welcher es existiert. Zwei Zitate zur Erläuterung zum symbolisches Kapital: „Diese Kapitalart entsteht dadurch, dass die Dominierten die Dominierten anerkennen, dass deren Dominanz legitim ist, dass, anders gesagt, die Dominierten über die Dominierten verfügen können. Das symbolische (soziale) Kapital funktioniert wie ein Kredit. Wer darüber verfügt und zusätzlich noch auf kulturelles und ökonomisches Kapital zurückgreifen kann, hat die größten Chancen, seine Interessen im *Spiel* zu wahren, da ihm die gesellschaftliche Anerkennung garantiert ist.“ (Steiner 2001, S. 43 f.) Bourdieu selbst führt aus: „Das symbolische Kapital ist eine beliebige Eigenschaft (eine beliebige Kapitalsorte, physisches, ökonomisches, kulturelles, soziales Kapital), wenn sie von sozialen Akteuren wahrgenommen wird, deren Wahrnehmungskategorien so beschaffen sind, dass sie sie zu erkennen (wahrzunehmen) und anzuerkennen, ihr Wert beizulegen, imstande sind. Es ist, genauer gesagt, die Form, die jede Kapitalsorte annimmt, wenn sie über Wahrnehmungskategorien wahrgenommen wird, die das Produkt der Inkorporierung der in die Struktur der Distribution dieser Kapitalsorte eingegangenen Gliederungen oder Gegensatzpaare sind (z.B. stark/schwach, groß/klein, reich/arm, gebildet/ungebildet usw.).“ (Bourdieu 1998, S. 108)

¹⁵ „Jeder Autor nimmt eine Position im Raum ein, das heißt in einem (nicht auf ein einfaches Aggregat von materiellen Punkten reduzierbaren) Kraftfeld, das auch ein Feld von Kämpfen um den Erhalt oder die Veränderung dieses Kraftfeldes ist, und insofern existiert er und bestreitet er seine Existenz nur unter bestimmten strukturierten Zwängen des Feldes (zum Beispiel den objektiven Relationen, die zwischen den Gattungen bestehen); zugleich aber vertritt er den feinen Unterschied, der seine Position, seinen Standpunkt, verstanden als die Sichtweise, zu der man von einem bestimmten Punkt aus kommt, indem er eine der aktuell oder virtuell möglichen Punkte bezieht (und indem er auf diese Weise Position zu anderen Positionen bezieht). Als Person auf einer bestimmten Position kann er nicht *nicht* Position *beziehen*, sich nicht nicht unterscheiden, und zwar unabhängig von jedem gesuchten Unterschied: Mit seinem Eintritt ins Spiel akzeptiert er stillschweigend die dem Spiel inhärenten Zwänge und Möglichkeiten, die sich ihm, so wie allen anderen, die mit dem Sinn für das Spiel begabt sind, als das darstellen, was 'zu tun ist', zu schaffende Formen, zu erfindende Schreibweisen, kurz, als ein Mögliches, das mehr oder weniger 'zur Existenz drängt'.“ (Bourdieu 1998, S. 65 f.)

scher Hintergrund *politischer Technik* sozialer Kontrolle meist unsichtbar wirkt (Bourdieu 1990, 1993, 1994, 1998)?¹⁶

Der in Abbildung 6 grau eingefärbte Bereich kennzeichnet den Bereich der Topobiologie (Edelman 1992; Edelman/Tononi 2000) und der Entwicklungsneurobiologie, in welchem Psychisches im Übergang zum sozialen Austausch entsteht, im Übergang zur Ebene *sozialer Interaktion psychischer Systeme* innerhalb des thermodynamischen Gefälles. Soziale Systeme haben dabei, in der Diktion Luhmanns, die Aufgabe der Komplexitätsreduktion von Weltereignissen für psychische Systeme (vgl. Luhmann 1987). Diese Komplexitätsreduktion von „Weltereignissen“, die sich in symbolischen Aktionen des Subjektes verkörpern, ist als *notwendige Bedingung und Voraussetzung konsistenter sozialer Existenz systemtheoretisch-kybernetischer Ankerpunkt der Genese symbolischen Kapitals im Sinne Bourdieus* (Bourdieu 1990, 1993, 1998). Die entwicklungsneurobiologische Topologie psychobiologischer Regulation überlagert sich mit der *sozialen Topologie psychischer Existenz*.

Vereinfacht stellt Edelman (1988) an die Topologie folgende Fragen: „(1) Wie legt der eindimensionale genetische Code die Gestalt eines dreidimensionalen Lebewesens fest und (2) Wie kommt es zu Veränderungen in Entwicklungsprozessen, die zu Formen führen, aus denen sich eine neue Gestalt ergeben kann?“ (Edelman 1992, S. 91).

„*Topos* bedeutet Ort, und der Titel bezieht sich auf die Ortsabhängigkeit vieler Vorgänge zwischen Zellen, welche die Form beeinflussen: Die Vorgänge laufen nur dann ab, wenn eine Zelle an einem bestimmten Ort von anderen Zellen umgeben ist.“ (Edelman 1992, S. 91)

Der *topobiologische* Aspekt biologischer Evolution und Individualentwicklung zieht sich über mehrere Ebenen hinweg. Der Biologe Stuart Kauffman beschreibt die Existenz von Leben als möglicherweise am Rande eines Phasenzustandes (Kauffman 1993, 1996) physikalisch-physiologischer Prozesse (siehe Haken/Haken-Krell 1989). Die Verschränkung von Phasenzuständen bzw. von Zuständen im gegebenen *Phasen-*

¹⁶ Zum Begriff der hiermit verknüpften, unsichtbar auf den Körper wirkenden Kräfte der sog. *Biomacht* siehe Foucault (2008).

raum¹⁷ unter je spezifischen Randbedingungen spielt bei der Untersuchung elementarer neurophysiologischer Mechanismen des Säugetiergehirns eine zentrale Rolle (vgl. Başar et al. 1983, Başar 1998, Başar 1999, Başar/Bullock 1992, Haken 1996, 2002). Im Rahmen des NK-Modells Boole'scher Netzwerke hinsichtlich der Verknüpfung genomischer Netzwerke (Kauffman 1993, 1996) führen die möglichen Verknüpfungsstrukturen (möglichen Kombinationen) aus drei Genen zum dreidimensionalen Booleschen Würfel, der den „Fitnesswerten“ der acht möglichen Phänotypen entspricht (Kauffman 1996, Kauffman 1993, S. 40 ff.). Unter den zwei Einschränkungen, dass (1) „[...] adaptive Systeme nicht *wegen*, sondern *trotz* Selektion in einen geordnete Zustand gehen“ und (2) dass „[...] selbst dann, wenn durch Selektion die Population innerhalb sehr kleiner Volumina des genetischen Ensembles, welches adaptive Maxima repräsentiert, die große Majorität der adaptiven Maxima *als typisch für das Ensemble als Ganzem verbleibt*“ (Kauffman 1993, S. 35; Übersetzung BF, kursiv i.Or.), schreibt Kauffman weiter:

“These two limitations constitute what I shall call two *complexity „catastrophes*“, for we shall see that one or the other must ultimately occur as the *complexity of the entities under selection increases*. [...] As the complexity of entities increases, one or the other basic mechanism ultimately *limits the power of selection*.” (ebd. S. 36)

Selektionsmechanismen wirken also *rekursiv auf sich selbst zurück* und bilden einen wichtigen Aspekt der energetischen Seite des (materiellen) intersystemischen Austausches.

Die Entstehung von Ordnung und Struktur verortet Kauffman noch unterhalb des physikalisch Bestehenden in der Logik des energetischen und materiellen Austausches *zwischen* Entitäten, vom Genom bis hin zu Lebewesen höherer Ordnung:

„Wir werden zeigen, dass die spontane Emergenz selbsterhaltender Netzwerke eine so tief in der Natur verwurzelte und robuste Gesetzmäßigkeit darstellt, daß sie sogar noch auf einer fundamentaleren Ebene an-

¹⁷ Ein Phasenraum umfasst, mathematisch-physikalisch, die Menge aller möglichen Zustände, die ein dynamisches System einnehmen kann. Der Zustand des Systems zu einer bestimmten Zeit wird (im klassischen Sinne) beschrieben durch die in diesem Zeitpunkt vorliegende Kombination von *Impuls* und *Ort* im n -dimensionalen Phasenraum R^n . „Thus, the state of this system at any given time t is described by the element $(q(t), p(t))$ of the space $R^n \times R^n$, which is known as *phase space*.“ (Gowers et al. 2008, S. 286; siehe auch Prigogine 1979 und Jantsch 1992). Zur Verwendung des Begriffes des Phasenraumes in den Neurowissenschaften siehe u.a. Haken (1996, 2002) und Başar et al. (1992), zur Adaptation des Begriffes des Phasenraumes zur Beschreibung und Abgrenzung psychopathologischer Zustände siehe Feuser (1995).

gesiedelt ist als die spezifische Chemie, die zufälligerweise auf der Erde besteht. Diese Emergenz wurzelt nämlich unmittelbar in der Mathematik selbst.“ (Kauffman 1996, S. 95)

Ist diese Emergenz Teil einer anzunehmenden *metaphorischen Struktur der Mathematik* oder begründet sie diese (Lakoff /Johnson 1999, Lakoff /Núñez 2000)?

Setzt man voraus, das Edelmans Beschreibung der *mutual information* (MI) hinsichtlich des Charakters des mit Informationsaustausch verbundenen *Energieaustausches* (s.u.) zwischen (neuronaalem) System (bzw. Individuen) den grundsätzlichen Charakter einer *Metapher* „mathematisch“ beschreibt, ließen sich die *topologischen Beziehungen unterschiedlicher abstrakter und semiotischer Räume übergreifend ordnen*:

„Gemäß der Erklärung, die Albert Einstein dem Mathematiker und Psychologen Hadamard [...] gab, ist die Mathematik selbst, als symbolische Technik für präzise Repräsentationen des Denkens, in ihrem Erfindungsreichtum von den 'Sensationen' des sich bewegenden Körpers abhängig, welche Lösungen kreieren, noch bevor die anspruchsvolle symbolische Gesamtheit 'ermittelt' werden kann.“ (Trevvarthen 2006, Übersetzung der dt. CD-Ausgabe: BF, o. Seitenangabe)

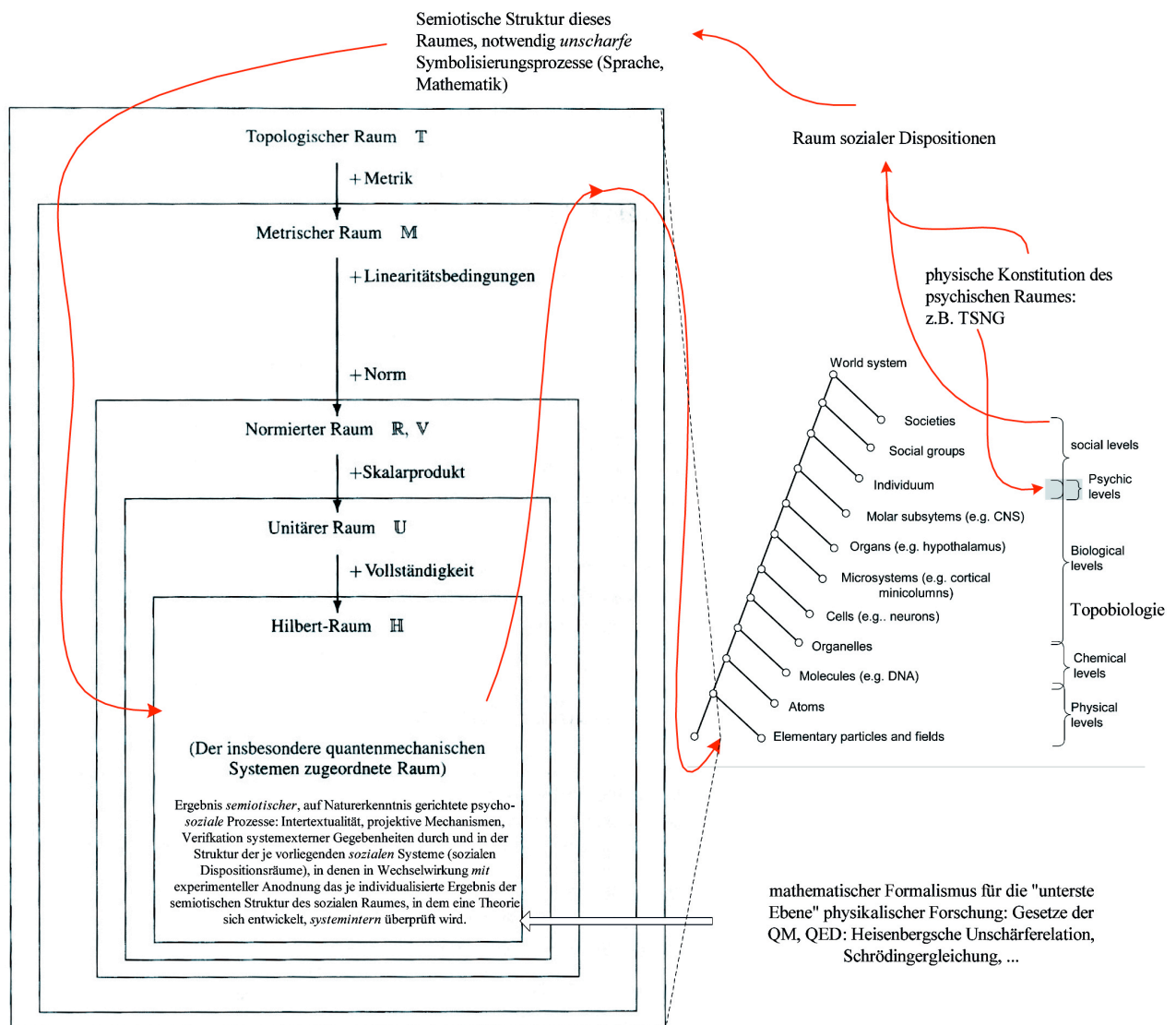


Abb. 7: Hierarchie abstrakter Räume

Grafik modifiziert nach Weberruß (1998): „Die hierarchische Struktur abstrakter Räume. Die neben den Pfeilen stehenden Begriffe deuten verschärfende Kriterien an, die jeweils zu einem Raum führen, dessen Elemente eine Teilmenge des jeweils übergeordneten Raums bilden“ (S.14). Eine „mathematische Metapher“ (Lakoff/Núñez 2000) zum Denken über in die physikalische Natur eingebettete Organismen (oder: über die Natur der Physik von Organismen). Keine Ebene ist ausschließlich symbolisch, es besteht eine kontinuierliche Bewegung von der semiotischen zur symbolischen Ebene oder Sphäre und zurück, ähnlich der des Wechsels zwischen „Vordergrund“ und „Hintergrund“ eines physiologisch-psychologischen Prozesses (siehe Goldstein 1934)

Die Mathematik besitzt eine präzise symbolische Ordnung, die aber *sprachlich* geordnet ist und auch hier ihre *intersubjektiven Bezugspunkte besitzt*:

„Manche Texte, z.B. mathematische, lassen freilich das Semiotische ganz hinter der symbolischen Ordnung verschwinden.“ (Suchsland 1992, S. 93)

Die Kontingenzverhältnisse *sozialer Felder* liegen, einer Mehrebenenanalyse entsprechend, im Kontinuum dieser Ebenen zuoberst.

Ähnlich wie die topografische Struktur makroskopischer (newtonscher als auch relativistischer) Ereignisse bzw. Beschreibungsweisen rückführbar auf H, dem sog. Hilbertraum, insbesondere als adäquat bzw. gar notwendig der Beschreibung quantenmechanischer Systeme zugeordnet wird, ist die innere Struktur des künstlerischen Feldes komplex interdependent zur je besonderen Struktur, der jener Felder, in denen dieses eingebettet ist (Bourdieu 1998).

Gerade das *künstlerische* Feld (Poesie, Metaphorik, Intertextualität) als Teil des sozialen wirkt indirekter, unsichtbar innerhalb ästhetischer Formen, und *rekonfiguriert* die es einfassenden Felder an Punkten, an Kreuzungspunkten der verschiedenen Kapitalformen¹⁸ und in einer Weise, welche die Begriffe u.a. *psychoanalytischer Symbol- und Sprachtheorie* zu fassen versuchen (ebd.; siehe auch Lorenzer 1971, 1973).

Physikalische Gesetze, in mathematische Formalismen gegossene und eingefrorene Natur, erscheinen als über die verschiedenen Ebenen hinweg *gebrochenes Abbild* der semiotischen intersubjektiven Struktur, in denen sie entstehen bzw. entstanden.

Die Unschärfe des *semiotischen* im trennscharf *symbolischen* Bedeutungsakt konstituiert das Subjekt als bedeutsames Gegenüber, in einem Bedeutungsakt, der sich unter der Bedingung der Therapie bzw. der therapeutischen Intervention unter schwierigen psychopathologischen Bedingungen am besten herstellen lässt, wenn die *ebenenübergreifende Konstitution des dialogischen Aktes* als „Hintergrundwissen“ mitlaufen kann, im Sinne Baschs im Eingangszitat dieses Kapitels „– the better I am prepared to be empathic with a patient’s communication at particular time in his or her treatment“ (Basch 1995, S. 371).

¹⁸ Siehe Seite 16, Fußnoten 2 und 3 sowie Seite 54, Fußnoten 14 und 15

2.2 „World knot“ und „binding problem“. Zum Beitrag der Topobiologie neurophysiologischer Prozesse zum Verständnis des prinzipiell analytisch nicht vollständig auflösbaren Problems der Emergenz des Psychischen - Edelmans Theorie der Selektion neuronaler Gruppen (TSNG)

„Aus der Sicht einer biologisch begründeten Epistemologie und eines bedingten Realismus *muß* Wissen bruchstückhaft bleiben.“
(Edelman 1992, S. 231)

Wie aus den neurophysiologischen Prozessen des menschlichen Gehirns Bewusstsein hervorgeht und wie psychische Qualitäten als auch Perzeption in diesen Prozessen vereinigt werden bzw. ineinander übergehen - eine Frage, die unter dem Begriff des *binding-problem* untersucht wird (siehe u.a. Treisman 1996) - ist Gegenstand der TSNG. Diese neuropsychologische Theorie zur Funktionsweise des menschlichen Gehirns enthält eine Anzahl systemtheoretischer Implikationen, die, wie oben schon ausgeführt, insbesondere Übergänge zwischen psychischen Systemen und sozialen Systemen (im Sinne Luhmanns) sichtbar werden lassen.

In diesem Abschnitt werden einige zentrale und wichtige Begriffe näher erläutert und dargestellt, Begriffe, Begriffszusammenhänge und einzelne Theoriefragmente der TSNG, wie sie für den weiteren Gang dieser Arbeit erforderlich sind. Insbesondere wird ausführlich die Entwicklung des *Maßes für die Komplexität eines Systems* behandelt, ein Maß, dass bedeutend ist für die Relation zwischen Redundanz und Degeneriertheit im Zusammenhang mit Luhmanns systemtheoretischem Konzept von Information und Informationsaustausch zwischen Systemen.

2.2.1 Entwicklungsselektion, Erfahrungselektion, Komplexität

Im Rahmen der TSNG unterscheidet Edelman zwischen zwei Stufen der Selektion, die sich in der Art der *Wirkung* auf das physiologische Substrat unterscheiden, sowie auch hinsichtlich des *rekursiven/reziproken Verschaltungsmechanismus*, der eine ansteigende Ordnung der zentralnervösen Verrechnung von Systemzuständen miteinander verschalteter kortikaler Karten ermöglicht.

Die erste These bezieht sich auf die sog. *Entwicklungsselektion* und bezeichnet die Primärvorgänge der Entwicklung zur Bildung der Neuroanatomie. Edelman beschreibt diese bis in ihrer komplexen Vielfalt bis auf die Ebene der physiologischen Funktion und Bewegungsmechanismen u.a. von *cell-adhesion-molecules* und *substrat-adhesion-molecules* und erläutert den inneren Zusammenhang von stochastischen Schwankungen der Zellbewegung, des Absterbens von Zellen und den Charakter der Zellbewegungen im extrazellulärem Raum (vgl. Edelman 1987, 1992; Edelman/Tononi 2000). Diese Mechanismen führen zu jener substanziellen Basis, die die Grundlage für alle höher geordneten neurophysiologischen Prozesse bildet:

„Eine Population varianter Neuronengruppen, in der sich ein somatisch selektiertes Nervengewebe ausbilden konnte, heißt primäres Repertoire“.
(Edelman 1992, S. 125)

Die Selektion erfolgt dabei epigenetisch, d.h., sie ist durch den Entwicklungskontext bedingt und *nicht* genetisch gesteuert bzw. determiniert, d.h., der sich explizierende genetische Code enthält Einschränkungen für den Selektionsvorgang, bestimmt ihn aber nicht.

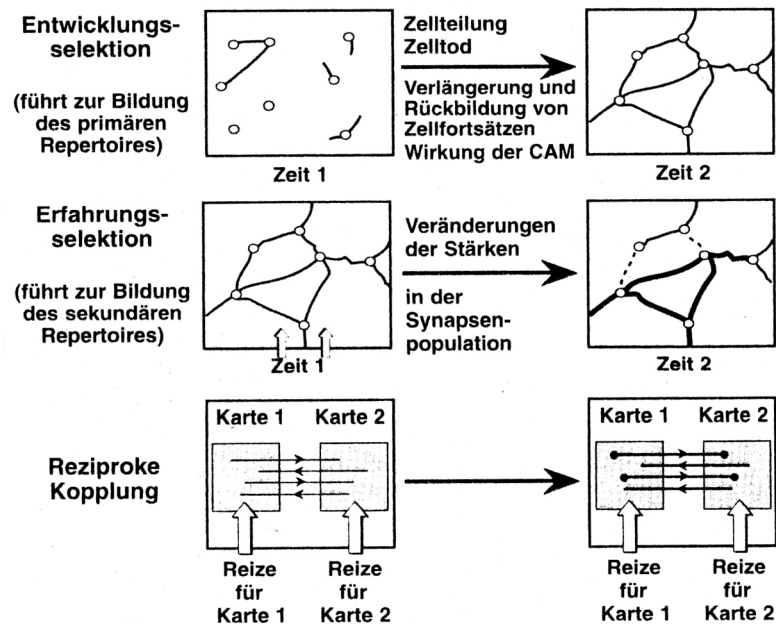


Abb. 8: Selektion und primäres/sekundäres Repertoire (Edelman 1992, S. 126)

Die zweite These beschreibt die sogenannte *Erfahrungselektion*: Die Anatomie ändert sich im Allgemeinen nicht mehr, Zellwachstum und Neuverschaltung sind später im einzelnen, d.h., in je eng begrenztem Umfang, noch möglich. Synaptische Verbindungen werden „[...] in der vorhandenen Anatomie durch bestimmte biochemische Prozesse selektiv gestärkt oder geschwächt. Dieser Mechanismus, der dem Gedächtnis und einer Reihe anderer Funktionen zugrunde liegt, führt selektiv zu einer Vielfalt von *Schaltungen* (mit verstärkten Synapsen) im anatomischen Netzwerk“ (ebd., S. 126).

Die dritte These bezieht sich auf die Wechselwirkung zwischen den Karten durch *reziproke Koppelung* (*re-entry*): Eine der Grundannahmen der TSNG besteht darin, dass Verhalten auf der durch „reziproke Koppelung ermöglichten selektiven Koordination der komplexen Wechselwirkung neuronaler Gruppen“ beruht (ebd., S. 129). Dieser Signalaustausch ist nach Edelman in Verbindung mit dem Gedächtnis „der Grundpfeiler einer Brücke zwischen Physiologie und Psychologie“ (ebd.). Weiterhin ist nach dieser Theorie *nicht die je einzelne Nervenzelle die Einheit der Selektion, sondern die neuronale Gruppe* (ebd.; siehe Abb. 10). Dieses ist eines jener Theoriefragmente der TSNG, die hinsichtlich der Theorie-Isomorphie

zwischen TSNG und TsS von besonderem Interesse ist. Hinsichtlich der Relation zwischen System (Gehirn, Neuronenverband) und Umwelt (Außenwelt; umgebende neuronale Umgebung im Sinne der Hierarchisierung neuronaler Gruppen resp. Karten) stellt Luhmann fest:

„In beiden Fällen ist (der Komplexität von Umwelt und vom je betrachteten System bzw. von, ineinander verschachtelten, Systemen zueinander; Anm. BF) die *Differenz* von zwei Komplexitäten das eigentlich Selektion erzwingende [...] Prinzip; und wenn man nicht von Zuständen, sondern von Operationen spricht, ist beides *Reduktion von Komplexität*, nämlich Reduktion einer Komplexität durch eine andere.
[...] Komplexität in diesem [...] Sinne ist dann ein Maß für Unbestimmtheit oder für Mangel an Information Komplexität ist, so gesehen, die Information, die dem System fehlt, um seine Umwelt (Umweltkomplexität) bzw. sich selbst (Systemkomplexität) vollständig erfassen und beschreiben zu können.“ (Luhmann 1987, S.50 f.)

Die Konstruktion eines Maßes für Komplexität (Edelman), in welchem die Energie (Entropie) des Systems mit einbezogen ist und welches schon auf elementaren Ebenen *dissipativer Informationskonstruktion* eine Rolle spielt, wird theorieimplizit von Luhmann u.a. durch die Entwicklung des Begriffes der *Temporalisierung von Komplexität* beschrieben (siehe Luhmann 1987). Die Kartierung kortikaler Karten (Edelman 1987, 1992), ein mitlaufendes und sich selbst aktualisierendes Ergebnis innerhalb der Erfahrungsselektion im Sinne des *re-entry* steht isomorph zu den Herausbildungsprozessen *referentieller Systeme* auf dem Systemniveau eines sozialen Systems:

„Ein System kann als selbstreferentiell bezeichnet werden, wenn es die Elemente, aus denen es besteht, als Funktionseinheiten selbst konstituiert und in allen Beziehungen zwischen diesen Elementen eine Verweisung auf diese Selbstkonstitution mitlaufen lässt, auf diese Weise die Selbstkonstitution also laufend reproduziert.“ (Luhmann 1987, S. 59)

Die Kartierung kortikaler Karten im Sinne des *re-entry* erlaubt die Kategorisierung und Re-Kategorisierung von Perzepten: Sensorische und sekundäre Bereiche berechnen die Gegenwart, hierauf aufsetzende kortikale Karten berechnen/verrechnen den

Zustand dieser Karten, gewissermaßen in zweiter Ordnung im Sinn einer differenzierenden Integration (siehe Edelman 1992; Edelman/Tononi 2000).

Insgesamt beschreibt die TSNG einen hirntheorietischen Ansatz zur Erläuterung der Emergenz des Psychischen auf Basis der *physiologischen* Hirnprozesse. Zwei „Ereignisreihen“, nämlich jene der inneren Konstitution dieser Prozesse in diesen physiologischen Prozessen, treffen („fraktal“, rekursiv) am perturbierenden Rand des Systems auf die die Systemkomponenten herausfordernden Außenwelt ereignisse. Das Gehirn lässt sich informationstheoretisch als Schnittpunkt dieser Ereignisreihen (von oben/von unten) beschreiben. Die (system-)theoretische Analyse dieser Ereignisse und ihre Voraussetzung „von unten“ im Sinne der TSNG wird überlagert mit der systemtheoretischen Analyse sozialer Systeme „von oben“ im Sinne der TsS.

Eines der grundsätzlichen Probleme *topologischer*¹⁹ Verarbeitung und Prozessierung liegt in dem Umstand je *unsicherer* Verarbeitung codierter Information innerhalb und mittels neuronaler Gruppen. Nach der TSNG ist die Entstehung psychischer Qualitäten, der Qualia, wie z.B. die Empfindung der Farbe „blau“, gebunden an die auf Basis von Entwicklungsselektion (primäres Repertoire) und Erfahrungselektion (sekundäres Repertoire) sich aufbauende Kartierung der für die primären (und dann sekundären) Projektionsfelder zuständigen kortikalen Karten.

Degeneriertheit neuronaler Verbände und kortikaler Karten ist notwendige Bedingung für eine hinreichend genaue „Zuordnung“ von Signalzuständen. Mehrere Input-Signale müssen bei entsprechender Unschärfe ein entsprechendes „Output“-Signal erzeugen können.

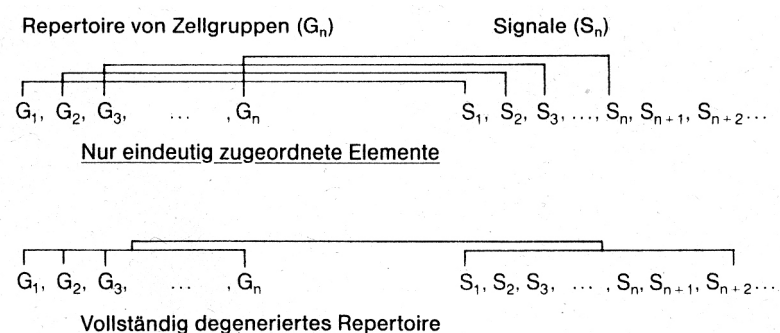


Abb 9: Degeneriertheit von Neuronenverbänden (Edelman 1987, S. 88)

¹⁹ „Das Gehirn ist ein topobiologisches System par excellence, denn es besteht aus Karten und Kartierungssystemen, bei denen die genaue Lokalisierung einer Aktivität entscheidend ist für die Funktion.“ (Edelman 1992, S. 146)

Weder eine eindeutige Zuordnung von Signalzuständen und Zellgruppen als auch ein vollständig degeneriertes Repertoire genügen den Notwendigkeiten dissipativer (entropischer) Informationsverarbeitung. Im ersten Fall lässt sich ein Signal bei Fehlen der eindeutig zugeordneten „Funktion“ nicht mehr erzeugen (das System kann nicht mehr adäquat funktionieren), im zweiten ist die Zuordnung zu unspezifisch, d.h., das Verhältnis von Komplexität des Systems und „*mutual information*“ zwischen Systemkomponenten („Clustern“) erzeugt nicht mehr hinreichende Integrität des Systemzusammenhangs:

„Degeneriertheit bedeutet, dass ab einer bestimmten Schwelle im allgemeinen mehr als nur ein Weg existieren muß, um ein Input-Signal befriedigend zu erkennen. Es müssen folglich mehrere neuronale Gruppen *mit unterschiedlicher Struktur* vorliegen, von denen jede imstande ist, ein und dieselbe Funktion mehr oder weniger gut auszuführen; Degeneriertheit bedeutet, dass nicht-isomorphe Gruppen isofunktionell sein müssen.“ (Edelman 1987, S. 88)

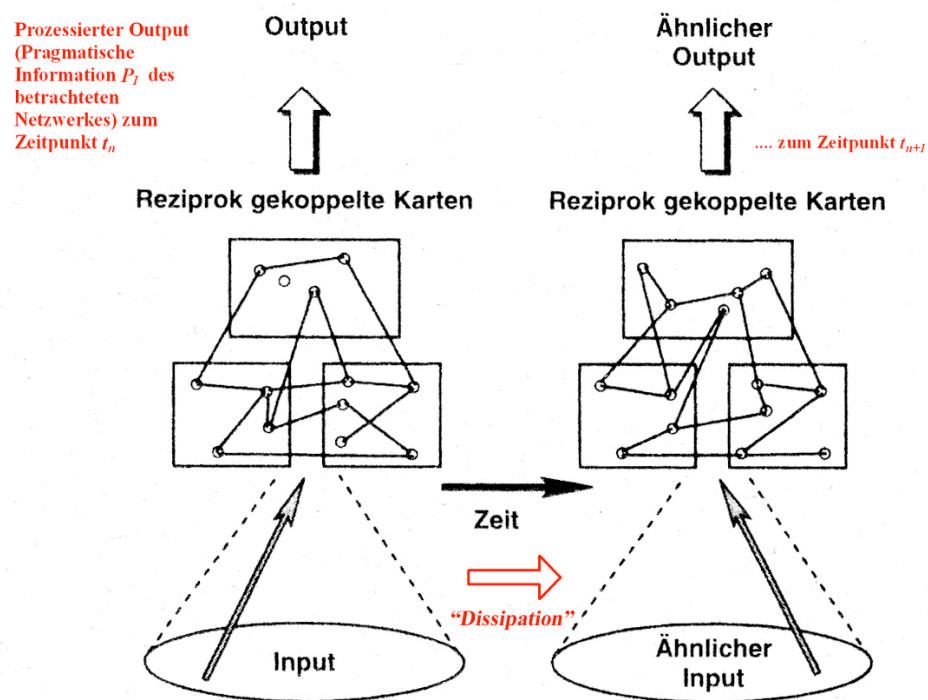


Abb. 10: Reziprok gekoppelte Karten und „Dissipation“ (modifizierte Darstellung nach Edelman 1992, S. 150)

Die physiologischen Hirnprozesse verlaufen autopoietisch, somit dissipativ und zeitlich gerichtet: dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik folgend. Entsprechend verläuft die Charakteristik systeminterner Informationskonstruktion (vgl. Haken 1996, Haken/Haken-Krell 1989, von Weizsäcker 1974, Holland 1995, 1998)²⁰. Besondere Bedeutung hat der Begriff der *pragmatischen Information* (von Weizsäcker 1974, Jantsch 1992; siehe auch Ashby 1957, von Bertalanffy 1975). Der Punkt der höchsten pragmatischen Information im Intersystemischen wird weiter unten deutlich als Punkt maximaler Unschärfe bezogen auf den Zustand der betrachteten dissipativen Strukturen (Neuron, Neuronengruppe, kortikale Karte) im je nächsten Augenblick t_{n+1} im Ereignisablauf der beteiligten physikalisch/chemischen Komponenten. Dieser Punkt höchster pragmatischer Information bekommt somit hinsichtlich des Kortex eine besondere Bedeutung für motivbildende bzw. für die Handlungsprogrammierung relevante Prozesse.

Die Annahme somatischer Selektionsmechanismen im Sinne eines *neuronalen Darwinismus* hat für die weitere Ausarbeitung des theoretischen Modells der TSNG signifikante Implikationen:

„Wenn wir annehmen, die Gehirnfunktionen seien durch einen Selektionsprozess zustande gekommen, müssen wir die Vielfalt der Gehirnstrukturen und -funktionen mit unserer Erklärung der vom Gehirn geleisteten Kategorisierungen in Einklang bringen. Dazu brauchen wir eine Theorie mit einer Reihe grundlegender Eigenschaften. Sie muss mit den Tatsachen der Evolution und Entwicklung im Einklang sein, muss erklären, warum die Reaktion auf Neues als Anpassung geschieht, muss zeigen,

²⁰ Metapher und Metonymie weisen unterschwellig manchmal zunächst nur den möglichen Weg eines Gedankenganges. Personen, bei Luhman *nicht* grundlegende Einheit sozialer Systeme, verhalten sich *nicht* statistischen Gesetzen gemäß; eine sozioökonomische Behandlung nach Kriterien wie jene des statistisch erfolgreichen Ergebnisses einer politischen Handlung, auf Basis einer verdinglichenden statistischen „Erhebung“ und Weiterverarbeitung zugeordneten statistischen Materials lässt „Personen“ Objekte, Elemente eines von Ihnen nicht gesteuerten und nicht steuerbaren Prozesses werden: „Um einen ungefähren Eindruck davon zu vermitteln, wie die Mechanismen der Reproduktion durch Bildung funktionieren, kann man sich zunächst einmal des Bilds bedienen, das der Physiker Maxwell benutzt hat, um zu veranschaulichen, wie die Wirkung des zweiten Gesetzes der Thermodynamik aufgehoben werden könnte: Maxwell denkt sich einen Dämon, der unter den mehr oder weniger heißen, das heißt mehr oder weniger schnellen beweglichen Teilchen, die bei ihm ankommen, eine Auslese vornimmt, indem er die schnelleren in ein Gefäß mit steigender Temperatur und die langsameren in ein Gefäß mit sinkender Temperatur lenkt. Auf diese Weise erhält er den Unterschied aufrecht, die Ordnung, die sonst allmählich zerstört würde. Das Bildungssystem verfährt wie Maxwells Dämon: Um den Preis der Energie, die auf den Auslesevorgang verausgabt werden muß, erhält es die bestehende Ordnung aufrecht, das heißt den Abstand zwischen den mit ungleichen Quantitäten von kulturellem Kapital versehenen Schülern. Es trennt, genauer gesagt, mit Hilfe einer ganzen Reihe von Auslesevorgängen die Besitzer von ererbtem kulturellem Kapital von den Nichtbesitzern. Und da die Unterschiede der Befähigung von den durch das ererbte Kapital bedingten sozialen Unterschieden nicht zu trennen sind, trägt es zur Aufrechterhaltung der bestehenden sozialen Unterschiede bei.“ (Bourdieu 1998, S. 36)

wie die Hirnfunktionen an die Körperfunktionen angepasst werden, während sich der Körper aufgrund von Wachstum und Erfahrung verändert, und muss begründen, wieso es im Gehirn Karten gibt – warum sie fluktuieren, wie Mehrfachkarten zu integrierten Reaktionen führen und wie sie auch ohne Sprache eine Verallgemeinerung von Wahrnehmungsreaktionen ermöglichen.“ (Edelman 1992, S. 124)

Hierbei muss berücksichtigt werden, dass das menschliche Gehirn als dissipative Struktur physikalischen Gesetzen unterliegt und keine Instanz („Homunkulus“) angenommen werden kann (und im Rahmen der TSNG nicht angenommen wird), der im Sinne als Betrachter des Betrachters fortfolgend das Problem der Entstehung von „Qualia“ und der Emergenz psychischer Systeme löst.

Die drei Hauptaussagen der TSNG fasst Edelman wie folgt kurz zusammen:

„(1) Neuronale Netze bilden im Verlauf ihrer Entwicklung eine variable Struktur aus; sie ist die Grundlage dafür, daß (2) innerhalb solcher Netze neuronale Gruppen selektiert werden; (3) durch reziproke Verbindungen werden hierarchisch angeordnete Repertoires von Gruppen in der Weise zu Karten zusammengefasst, daß die Reaktionen auf einen Reizgegenstand eine raumzeitliche Kontinuität erhalten.“ (Edelman 1987, S. 82)

Nach Anochin spiegelt schon eine einzelne Nervenzelle das Raum-Zeit-Kontinuum wieder, in welcher der ihr zugehörige Organismus sich bewegt:

„Die Tatsache, dass einige Arten von Nervenzellen Entladungsnachwirkungen („Spurenentladungen“) aufweisen, führt unweigerlich dazu, dass die durch *die vorangegangenen Einwirkungen hervorgerufenen chemischen Vorgänge im Neuron durch neue chemische Vorgänge überdeckt werden, die durch eine nachfolgende Komponente des Raum-Zeit-Kontinuums ausgelöst werden.*“ (Anochin 1978, S. 138)

Die Außenweltereignisse und -bedingungen fungieren als *systembildender Faktor* in der Entwicklung des ZNS (ebd., S. 151 ff.) und die *neuropysiologische Verschmelzung in je einzelnen Neuronen* bildet die Grundlage der vorausseilenden Widerspiegelung im ZNS (siehe Anochin 1978, S. 129 ff.).

Selektionseinheit im Sinne der TSNG sind nicht einzelne Neuronen (s.o.), sondern Neuronengruppen, und die frequenz- und neuronengruppenspezifische Abbildung im Sinne interner Verarbeitung wird hier fokussiert auf je nach Verarbeitungsqualität und -spezifität einbezogene (und selektierte) dynamische neuronale Kerne.

Im Rahmen der hiermit verbundenen *dynamic core hypothesis* halten Edelman und Tononi fest, dass:

- „1. *A group of neurons can contribute directly to conscious experience only if it is part of a distributed functional cluster that, through reentrant interactions in the thalamocortical system, achieves high integration in hundreds of milliseconds.*
2. *To sustain conscious experience, it is essential that this functional cluster be highly differentiated, as indicated by high values of complexity.*” (Edelman/Tononi 2000, S. 145)

Differenzierung und parallel laufende (bzw. mit dieser abwechselnde) Integration kortikaler als auch subkortikaler Ereignisse spielen gerade in der frühen Entwicklung eine wesentliche Rolle und sind grundsätzliche Prozesseigenschaften des ZNS (Thatcher 1994, Thatcher et al. 2005, 2009; Vygotskij 1985, 1993).

2.2.2 *Dynamic Core Hypothesis: Vom Maß für Integration, Komplexität und „functional clustering“ zum „N-dimensional neural space“ (Qualia: psychische Qualitäten)*²¹

Zur Bestimmung der Integrität eines neuronalen Systems, einer neuronalen Gruppe lassen sich die Entropien von Systemganzen zu Subsystemen in ein Verhältnis bringen. Die Integrität (Integration) I eines Systems bestimmt sich nach²²

$$I(X) = \sum_{i=1}^n H(x_i) - H(X),$$

F1

wobei $H(X)$ gleich der Summe der Einzelentropien der je einzelnen Elemente $H(x_i)$ ²³ ist.

²¹ Der Bestimmung dieser Größen liegen z.B. Simulationen komplexer rekursiver Prozesse des thalamokortikalen Systems zugrunde.

²² Die Formeln F1 bis F4 und F7 entstammen Edelman/Tononi 2000, S. 12 ff.. Die wiedergebende Behandlung dieser Größen erfolgt später ausführlich, da besonders diese Zusammenhänge benötigt werden.

Jede Interaktion zwischen den Elementen eines neuronalen Systems würde sich in einer Abweichung von der statistisch durchschnittlich unabhängigen Feuerrate der je betrachteten Neuronen bzw. Neuronengruppen bemerkbar machen.

Die Differenz zwischen der Summe der Einzelentropien der je einbezogenen Elemente eines „Clusters“ (System, neuronale Gruppe) und der Gesamtentropie des Systems ist ein Maß für die Integration des Systems:

„Thus, integration measures the loss of entropy (und somit das Maß der Produktion von Negentropie; Anm. BF) that is due to the interaction among its elements. The stronger the interactions among the elements of an isolated system, the greater their overall statistical dependence and the higher their integration.“ (Edelman/Tononi 2000, S. 122)

Dieses Maß der Integration kann nur bestimmt werden für die Untergruppen eines Systems, nicht für das System als Ganzes.

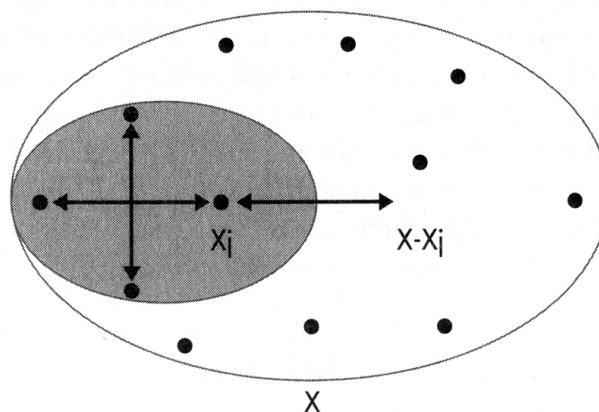


Abb. 11: Integration und *mutual information* [aus: Edelman/Tononi 2000, S. 122: „The small ellipse represents a subset of brain regions (dots) that are strongly interactive with each other (crossed black arrows) and only weakly interactive with the rest of the brain.“].

Des weiteren kann die statistische Abhängigkeit nicht nur zwischen Subsystemen, sondern auch zwischen „subsets“ (X_j^k) und dem jeweiligen Rest des Systems im Sinne von *mutual information* bestimmt werden. Diese berechnet sich nach:

$$MI(X_j^k; X - X_j^k) = H(X_j^k) + H(X - X_j^k) - H(X)$$

F2

²³ Siehe das Informationstheorem von Claude Shannon (1948): Es ist dies eine grundlegende Charakteristik informationsübertragender Kanäle.

Als symmetrische quantifizierbare Größe, ...

“[...] mutual information measures the total amount of statistical dependence between any chosen subset of elements and the rest of a system [...].” (Edelman/Tononi 2000, S. 122)

Sie drückt aus, wie weit sich Zustände der jeweiligen *subsets* (X_j^k) unterscheiden können zwischen und innerhalb der Zustände des restlichen Systems.

Mit den Maßen für *integration* und *mutual information* läßt sich der *functional cluster index* für jedes *subset* i bestimmen:

$$CI(X_j^k) = I(X_j^k) / MI(X_j^k; X - X_j^k)$$

F3

“For an isolated system, it reflects the relative strength of the interactions within a subset of elements compared to the interactions between that subset and the rest of the system. Thus, a cluster index near 1 indicates a subset of elements that are as interactive with the rest of the system as they are among themselves.” (Edelman/Tononi 2000, S. 123)

Ein wesentlich höherer *cluster-index* als 1 verweist auf die Existenz eines *funktionalen Clusters*. Dessen Elemente wären untereinander dann wesentlich stärker gekoppelt als mit dem Rest des Systems.

Der Durchschnitt je bestimmter *mutual information* zwischen jedem *subset* eines neuronalen Systems und dem Rest des Systems für alle möglichen Zweierpartitionen ist das Maß für neuronale Komplexität (*neural complexity*):

$$C_N(X) = \sum_{k=1}^{n/2} < MI(X_j^k; X - X_j^k) >$$

F4

“The fact that subsets of the system can take many different states means that individual elements are functionally segregated or specialized (if they were not specialized they would all do the same thing, which would correspond to a small number of states). On the other hand, the fact that different states of a subset of the system make a difference to the rest of the system implies that the system is integrated (if the system were not integrated, the states of different subsets of the system would be independent). **Thus, we reach the important conclusion that high values of**

complexity correspond to an optimal synthesis of functional specialization and functional integration within a system.” (Edelman/Tononi 2000, S. 130 f.; Herv. fett BF; kursiv i. Or.)

Der Begriff der *mutual information* zwischen neuronalen Gruppen, kortikalen Karten, des “globalkartierten” Gehirns insgesamt und der sozialen Umwelt liegt innerhalb des System-Umwelt-Paradigmas der TsS. Die notwendige *Temporalisierung psychischer (und als deren “Basis”: neuronaler) Systeme* steht mit einer kontingenten als auch interdependenten Relation zur *komplexitätreduzierenden Funktion sozialer Systeme* im Sinne Luhmanns im Einklang (Luhmann 1987, S. 48 ff.).

Komplexität, Komplexitätssteigerung als auch die Notwendigkeit der Komplexitätsreduktion (die umgebende Welt ist immer komplexer als das je „informationverarbeitende“ System, welches sich in dieser jeweiligen Umgebung zurechtfinden muss) finden sich auf allen Ebenen der Systembeschreibung. Wie an anderer Stelle noch darzulegen, gibt es, ausgehend von diesen von Tononi, Edelman und Sporns (Edelman/Tononi 2000, Sporns et al. 2000, Tononi et al. 1999) entwickelten *Systemparametern* - hinsichtlich der Herleitung und Struktur dieser Parameter -, Similaritätsverhältnisse z.B. zum Entwurf der Theorie sozialer Systeme (Luhmann 1987).

2.2.3 N-dimensionaler „neural space“

Auf Basis der Beschreibung strukturierter neuronaler Komplexität lassen sich „Vektoren“ innerhalb eines mehrdimensionalen Raumes angeben, in dem nun, auf Basis je vorliegender und messbarer Feuerungscharakteristik je einzelner Neuronen und Neuronenverbände (neuronaler Gruppen), je spezifische Qualia, resp. psychische Qualitäten bzw. physiologische Parameter, zugeordnet werden können. In Abbildung 12 beziehen sich z.B. Feuerungsraten zwischen 0 bis 100 Herz von Neuronen innerhalb des visuellen Feldes, wobei bestimmte Feuerungsraten zugeordneter Zellgruppen auf der Achse „red-green“ für die Wahrnehmung der „Qualität: rot“ „zuständig“ wären.

Wichtig ist, dass, gerade bezogen auf das Entropiemaß *H*, *Energiewerte auf diskrete Zustände auf Teile des Nervensystems (hier: das visuelle Feld) bezogen werden können.*

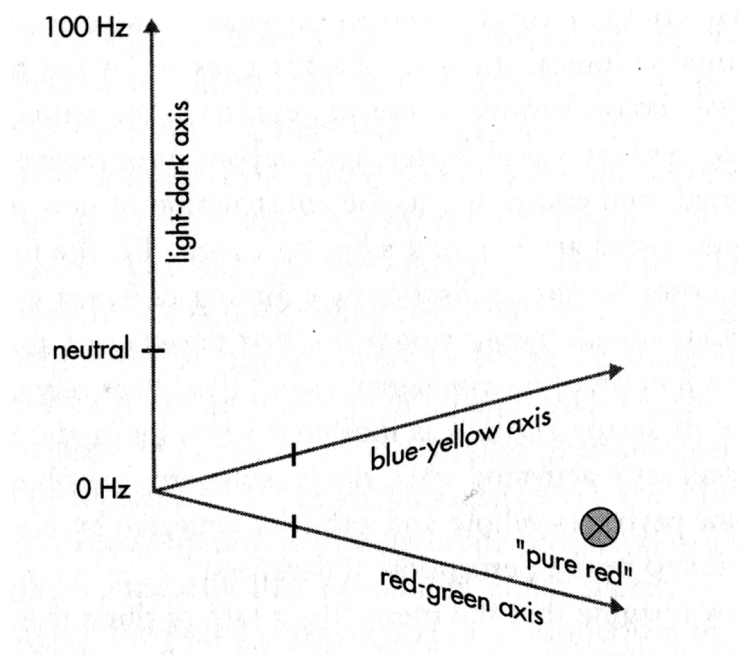


Abb. 12: Neuronaler „Bedingungsraum“ (*neural space*). Beispiel einer dreidimensionalen Zuordnung von Feuerungsraten bezogen auf Farbwahrnehmung (aus: Edelman/Tononi 2000, S. 162)

“The relevant dimensions are given by the number of neuronal groups whose activities, integrated through reentrant interactions, constitute a dynamic core of high complexity. Qualia are therefore high-dimensional discriminations. Fourth, the development of the earliest qualia occurs largely on the basis of multimodal, body-centered discriminations carried out by the proprioceptive, kinesthetic, and autonomic systems that are present in the embryo and infant's brain, particularly in the brain stem. All subsequent qualia can be referable to this initial set of discriminations, which constitute the basis of the most primitive self.” (Edelman/Tononi 2000, S. 157)

Die *dynamic-core-hypothesis*, wie Edelman sie aufstellt, scheint geeignet zu sein, einen „Point of Transition“ darzustellen, eine „kybernetische Mannigfaltigkeit“, in welcher unterschiedliche Ebenen der Prozessierung des Psychischen sich mehrdimensional überlagern; sie ist somit relevant für das *binding-problem*:

„To clarify this central issue, it is convenient to rephrase the dynamic-core hypothesis in terms of an N-dimensional neural space and of points within that space as shown schematically [...]. The number of dimensions defining the neural reference space corresponding to the dynamic core is given by the number N of neuronal groups that, at any given time, are part of the dynamic core, where N is a large number, say, between 10^3 and 10^7 (only a minimal number of dimensions is plotted in the figure). Some of these dimensions correspond to neuronal groups that are colour selective and exhibit colour constancy [...]. However, a large number of other dimensions are represented in the dynamic core, as indicated by axes corresponding to the activity of neuronal groups specialized for visual form or visual motion, for auditory or somatosensory inputs, for proprioceptive inputs, for body schemas, and so on. Of course, this graphic illustration should not be taken literally, since at this stage it is considerably simplified and imprecise. It may be useful, however, in obtaining an understanding of the meaning of a quale in the context of our view of consciousness as an integrated process, as well as in grasping the relevance of the various theoretical concepts that we presented earlier. The first claim of the dynamic-core hypothesis is that these N neuronal groups constitute a functional cluster, that is, over a short period, they are highly integrated among themselves and much less so with the rest of the brain. Since a functional cluster identifies a single, unified physical process, it follows that the activity of these N neuronal groups should be considered within a single reference space. In the figure, this reference space is indicated by the common origin of all the dimensions defining the core at that moment. By the definition of a functional cluster, it follows that such a reference space cannot be decomposed into independent subspaces (corresponding to subsets of neuronal groups) without a loss of information with respect to other portions of the core. By the same token, it also follows that neuronal groups that are not part of the dynamic core should be considered as constituting separate neural spaces, since within that time scale they are effectively functionally disconnected from it. Accordingly, the figure also represents several smaller neural spaces spanned by a few axes that have a separate origin.“ (ebd. S. 165)

Das modifizierte Schema des *dynamic core* findet sich in Abb. 14 (s. u.) und ist hier eingebunden in den Übergangsraum:

$$R^n_{\text{phys.} \xleftrightarrow{\otimes} \text{sem.} \xleftrightarrow{\otimes} \text{symb.}}$$

F5

..., in dem physiologischer, semiotischer und symbolischer Raum (in dann je „übergeordneten“, N+j Dimensionen) in wechselseitiger Verwebung ineinander übergehen²⁴.

In Anlehnung an Lewin, der das Verhalten des Menschen in der Beziehung $V_M = f(P, U)$ auch als Funktion von der je aktuellen (psychologisch relevanten) Situation im je gegebenen Zeitmoment im Sinne von $V = F(S_t)$ und somit die „*psychologische Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft als Teile des psychologischen Feldes zu einer bestimmten Zeit*“ fasst (Lewin 1982, S. 143 ff.), wobei dieses Verhalten als reale Bewegung in ein symbolisches *als auch physikalisches Universum eingebettet ist*, lässt sich schreiben, dass:

$$F(P, U) \rightarrow \left(R^n_{\text{phys.} \xleftrightarrow{\otimes} \text{sem.} \xleftrightarrow{\otimes} \text{symb.}} \right).$$

F6

Lewins Begriffe der psychologischen Kraft, der Genidentität und der Feldstruktur sozialer Interaktion erhalten so einen ersten Hinweis auf eine semiotisch-symbolische Tiefenstruktur, die eng an die realen physiologischen und komplexen Prozesse des ZNS gebunden ist.

²⁴ Dieses Symbol bzw. diese Relation ist eine metaphorische Annäherung, d.h., es verwendet die „konnotative Korona“ der verwendeten, aus den Natur- bzw. mathematischen Wissenschaften stammende Symbole und Begriffe. Es stellt eine Hilfe dar, mit noch weiter zu entwickelnden Werkzeugen das begriffliche Instrumentarium zu schärfen. R^n steht hier für den n-dimensionalen (euklidischen) Raum, und das Verknüpfungszeichen „ \otimes “ ist originär das mathematische Symbol für ein *Tensorprodukt von Vektorräumen*. Der Bedeutungsraum zwischenmenschlicher sozialer Interaktion, von Leont’ev (1981) bezeichnet als 5. Quasidimension der Bedeutung, ist kausal verschränkt mit der realen physischen Bewegung des Individuums in der 4-dimensionalen Raum-Zeit, eine Bewegung des realen physischen Körpers mitsamt seiner Komponenten, wie sie von der General-Tau-Theorie (Lee 1998, 2005) messtechnisch präzise in den möglichen Bewegungsdimensionen *in der Zeit* untersucht und analysiert wird. Die Nichtfestlegung mit n soll hierbei darauf verweisen, dass, bezogen auf eine weiter zu spezifizierende mathematische Dimension, wiederum bezogen auf die einzubeziehenden Prozesse, der *Möglichkeitsraum nicht geschlossen werden kann*. Das Symbol für das Tensorprodukt ist der unscharfe Verweis auf ein auf Basis der *dynamic core hypothesis* mehrdimensional-komplexes Übergangsfeld zwischen neurophysiologischen Prozessen „innerhalb“ und symbolischen Interaktionen „außerhalb“ des im sozialen Raum agierenden Individuums. Die Pfeile stehen für wechselseitige Interdependenz, das Symbol jeweils darüber für die komplexe Beziehung der auf unterschiedlichen Phänomenebenen aufgespannten Räume, komplex interdependent miteinander verwoben.

2.3 Übergang vom Maß für Komplexität in biologischen Netzwerken zu Theoriefragmenten der Theorie sozialer Systeme

In den oben sequentiell aufgeführten Zusammenhängen, die Edelman mit Mitarbeitern in verschiedenen Publikationen entwickelt hat (Edelman 2001, Edelman/Tononi 2000, Sporns et al. 2000, Tononi et al. 1999), möchte ich am Ende dieses Kapitels speziell auf den zusammen mit Sporns und Edelman konzipierten Formalismus zum Zusammenhang von Entropie, Einzelentropie, Gesamtentropie und *wechselseitigem Informationsaustausch von Systemen* als weiteren Schritt zur Behandlung der (unterstellten) Isomorphie zwischen TSNG und TsS eingehen.

Luhmann hat im Rahmen seiner systemtheoretischen Soziologie einen eigenen Begriff von Information:

„Als Information soll hier ein Ereignis betrachtet werden, *das Systemzustände auswählt*. Das ist nur anhand von Strukturen möglich, die die Möglichkeiten begrenzen und vorsortieren. Information setzt also Struktur voraus, ist aber selbst keine Struktur, sondern nur ein Ereignis, das den Strukturgebrauch aktualisiert.“ (Luhmann 1987, S. 102)

Der Prozesscharakter von „Information“ ist gebunden an den entropischen Charakter intersystemischen Austausches und, da Basis des Informations- und Energieaustausches jeglicher Art von „System“, auch an den auf diese Weise entropischen Charakter *intersemiotischen Austausches* gebunden.

Die wechselseitige Information bzw. der wechselseitige Informationsaustausch MI zwischen einem System und seinen Elementen (k über j) und O (*output units: im Grenzfall ein anderes System*) ist gleichzusetzen mit den *addierten Einzelentropien* (gleich übergreifende Gesamtentropie) abzüglich der „joint entropy“ von $H(X_j^k)$ und O. Oder:

$$\text{wechselseitige Information} \quad \text{gemeinsame (joint) Entropie}$$

$$\text{MI}(X_j^k; O) = H(X_j^k) + H(O) - H(X_j^k, O)$$

$$\text{summierte Einzelentropien}$$

F7;

(modifiziert aus: Tononi et al. 1999, S. 3258)

Die *joint entropy* als *implizite Charakteristik* des Informationsaustausches oder der Kommunikation bzw. des *Dialoges* zwischen komplex organisierten Systemen generiert die notwendige Unschärfe der *pragmatischen Information* (siehe Kapitel 3) innerhalb des intersystemischen Austauschaktes von einem Zeitmoment zum nächsten ($t_{n-1} \rightarrow t_n$) -- eine Unschärfe, die das allgemeine thermodynamische Gefälle nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mit der Folge der Notwendigkeit der schon erwähnten *Temporalisierung von Komplexität innerhalb des Systems*, ausgedrückt in der Ungleichung $(C_N(X))_{t_n} < (C_N(X))_{t_{n+1}}$, erzwingt.

In der in Kapitel 1 eingeführten Subjektnotation im zeitlichen Verlauf wäre die Gleichung wie in folgender Abbildung 13 zu verorten.

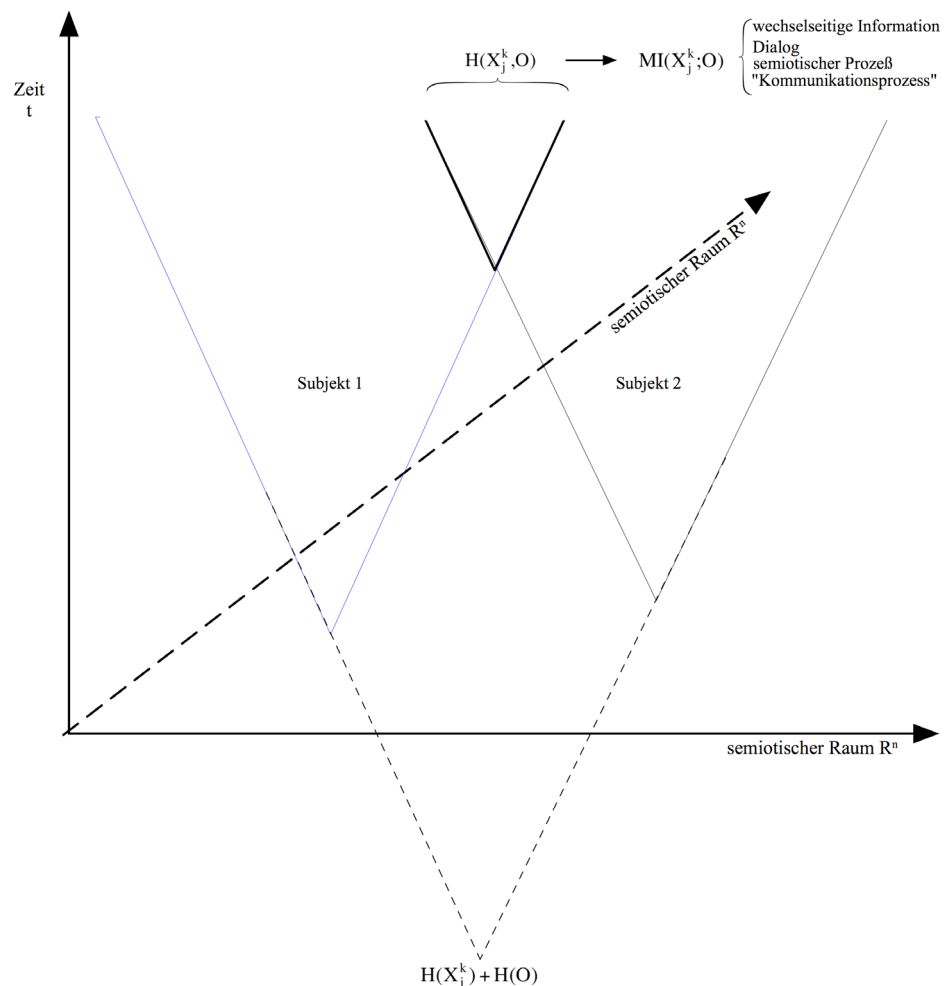


Abb. 13: *Mutual information* im semiotischen Raum

In einer ausführlich zweiteiligen Auseinandersetzung mit der Shannonschen Informationstheorie und dem Zusammenhang von Kybernetik, Semiotik und Entropie kommt der amerikanische Linguist Terence Deacon u. a. zu dem Schluss:

“Without a grounding in a theory of information *semiotic* theories risk being merely descriptive taxonomies, lacking sufficient means to explain their causal efficacy or empirical status. Although not all semiotic relationships convey information, in the sense of previously unavailable content or novel representations, the possibility of semiosis is itself dependent on prior information conveying the constraints on dynamical organization that are sufficient to establish this interpretive dynamic. For an organism or mind to be able to interpret something as representing some object or content, it must already be organized with respect to that absent feature in some way or other, and that requires that information with respect to their relationship has already linked them, at least indirectly.”
(Deacon 2007, S. 124)

Frequenzspektren sind proportional den in ihnen enthaltenden Energiespektren, womit Edelmans *Qualia space* auf Basis der *dynamic core hypothesis* (Edelman/Tononi 2000, S. 164 ff.) durch die Verbindung von Informations- und Energieaustausch mittels eines weiter zu bestimmenden *Energieaustauschoperators* (unter Zuhilfenahme der General-Tau-Theorie; Lee 1998, 2005; siehe auch Ausführungen zum interaktiven Feld und *protoconversation* in Kapitel 3) in seiner Struktur auf den in den *Hirnprozessen generierten bzw. abgebildeten semiotischen (Zeichen-)Raum* (Abb. 14) verweist.

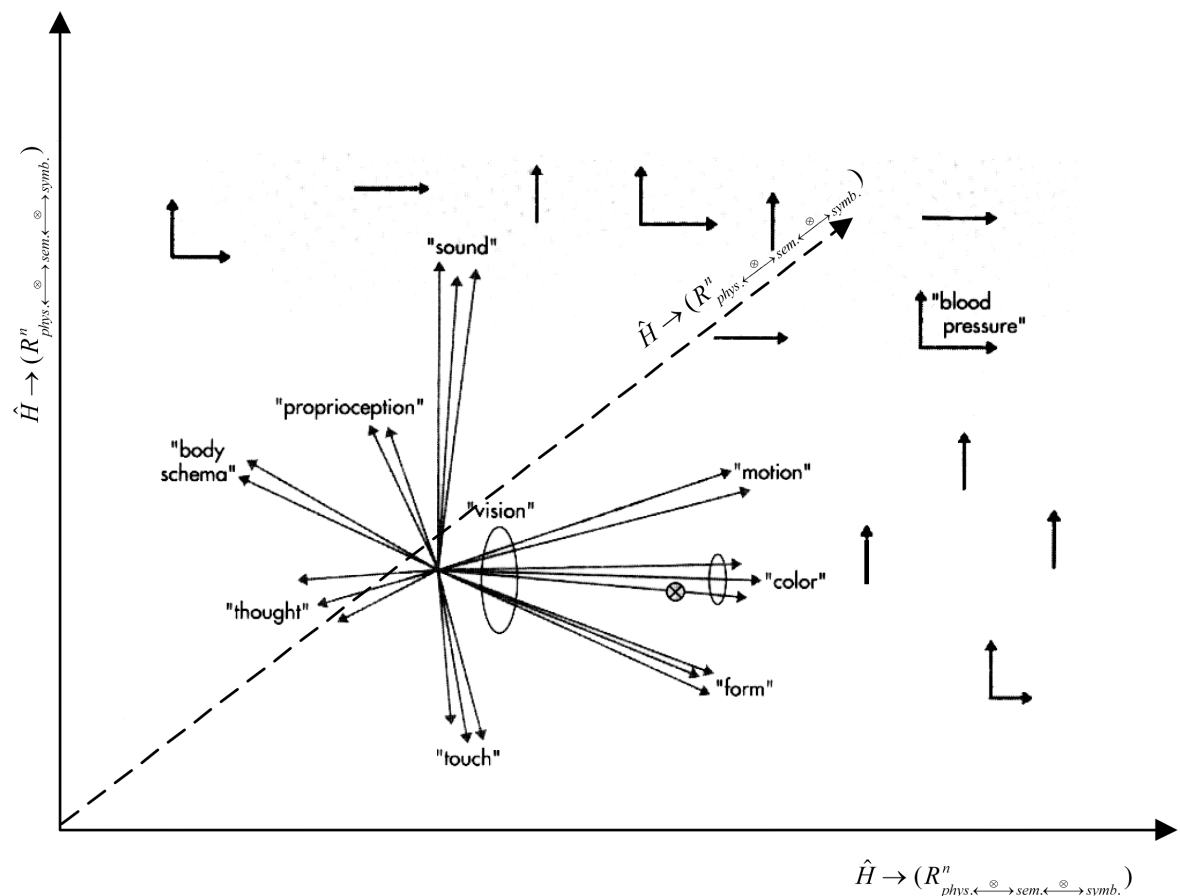


Abb. 14: Qualia space (nach Edelman) und n-dimensionaler „Konfigurationsraum“ R^n . Der Energieaustauschoperator \hat{H} verweist auf zugrundeliegende physikalische Parameter topobiologischer „Semiotisierung“, wie sie sich auf höheren Systemebenen vermittelt (so z.B. in kommunikativen Dyaden) wiederfinden lassen (modifizierte Darstellung nach Edelman/Tononi 2000, S. 164; siehe auch Abb. 15 und Formel 7).

Inwieweit das „Vektorfeld“ in Abb. 14 (einzelne Pfeile verweisen auf je gerichtete neuronale Aktivität der in entsprechenden kortikalen Feldern bzw. *dynamischen Kernen* organisierten neuronalen Gruppen; siehe Edelman/Tononi 2000, S. 164) in eine Feldtheorie psychischer Prozesse eingebunden werden kann, ist an dieser Stelle eine noch ungeklärte Frage. Dieses Kapitel und insbesondere die letzten Abschnitte enthalten einige konzeptuelle Vorschläge, wie verfahren werden könnte.

Mithilfe der schon angeführten *3-D-Movement-Capture*-Verfahren und geeigneter Analyse lässt sich zeigen, dass (emotional-affektiver) Ausdruck und die zeitliche Struktur der Bewegungen des Körpers sehr eng zusammenhängen (siehe Lee/ Schogler 2009). Die neuronalen Prozesse als physiologische Basis dieser Bewegungen äh-

nein der „Energetik“ dieser Bewegungen. Die realen, ausgeführten Bewegungen haben ein reales (vorauslaufendes) Abbild in den Prozessen des Nervensystems. Es muss eine Größe geben, die diese *neuronal Information* in die Bewegungen hinein vermittelt:

“This nervous Information is likely to be some (mathematical) function of ‘neural power’ - the rate of flow of electrical energy through ensembles of neurons, either as trains of electrical pulses or as action potentials – since the nervous system functions by modulating neural (that is, electrical) power.” (Lee/Schogler 2009, S. 87)

Der Übergang zu den späteren entwicklungspsychologischen Gebieten liegt in dem Umstand, dass beispielsweise Stimme der Mutter (Tonhöhe, Melodik, *timing*) und Bewegung des Babys in der Dyade eng korrelieren (siehe Kapitel 4).

Systemübergänge - Komplementaritätsbeziehungen in physiologischen, psychischen und sozialen Systemen

“We demonstrate that networks that have been selected for degeneracy have high values of complexity, measure of average mutual information between the subsets of a system. These measures promise to be useful in characterizing and understanding the functional robustness and adaptability of biological networks. [...] Although these measures are applied here to neural examples, in principle they may be extended to any biological network or complex system.” (Tononi/Sporns/Edelman 1999, S. 3257)

“How can we cross the bridge from the physical world, so definite and tangible, to the substantial world of imagination? [...] We do not need to explain everything about how the mind relates to the body, thank goodness, but we need to understand how human beings come to find out about minds through their bodily interaction with others.” (Peter Hobson 2002, S. 4)

In einem Aufsatz mit dem Titel *Cortex, Countercurrent Context, and Dimensional Integration of Lifetime Memory* befasst sich der schwedische Neurowissenschaftler Bjorn Merker mit dem Einfluss der Umwelt auf Größe und Struktur des Neokortex bei Säugetieren und dem Zusammenhang zwischen dessen Größe und (erwartbarer) Lebenszeit (vgl. Merker 2004).

Bei Säugetieren, wie z.B. Feldmäusen, Primaten und Nagetieren, besteht ein Zusammenhang zwischen vorhandener Größe des Gehirns bzw. des Neokortex und den Anforderungen der ökologischen Nische, in welcher sie leben. Die Anforderungen an Informationsverarbeitungskapazität und Gedächtnis sind im Falle von Säugetieren, welche Früchte essen, die im umgebenden Lebensraum zufällig verteilt sind, größer als bei Säugetieren, die sich von Blättern oder Insekten ernähren (Merker 2004, S. 561).

In der Untersuchung von verschiedenen Vogelarten z.B. zeigt sich, dass bei Arten, die verschiedene Orte zum Verstecken von Nahrung verwenden, der Hippocampus, als für das „Arbeitsgedächtnis“ mit verantwortliche Hirnregion, größer ist relativ zu Vogelarten, die Nahrung nicht an verschiedenen Orten verstecken (vgl. Merker 2004, S. 560).

Die Informationsverarbeitungskapazität ist „used up“, also vom Individuum „benötigt“ durch die Bedingung und Anforderungen, die die ökologische Nische hinsichtlich der Existenzsicherung stellt (vgl. Merker 2004, S. 560). Ähnliches gilt für Befunde über die Größe des Isokortex bei Primaten, welche mit der sozialen Struktur als auch der Größe der Gruppe korreliert, in welcher das einzelne Individuum eingebunden ist (vgl. Merker 2004, S. 561; siehe auch Dunbar 1995, Joffe/Dunbar 1997):

“Presumably life in large groups and competitive interactions place a premium on longterm memory of the details of social interactions with many individuals. Interpreted in memory terms, these indirect lines of evidence regarding mammalian neocortex agree well with the direct evidence for the space-demanding nature of memory storage in birds (which lack a neocortex).” (Merker 2004, S. 561)

Es besteht eine komplementäre Interdependenz zwischen Zustandsbedingungen neurophysiologischer Parameter (Hirnwachstum) auf Basis des Komplexitätsgefälles zwischen Organismus (als in sich „geschlossenes“ autopoietisches System) und Umwelt, in der dieses eingebettet ist:

„Die Differenz von Umwelt und System stabilisiert [...] ein Komplexitätsgefälle. Deshalb ist die Beziehung von Umwelt und System notwendig asymmetrisch. Das Gefälle geht in eine Richtung, es lässt sich nicht revertieren. Jedes System hat sich gegen die überwältigende Komplexität seiner Umwelt zu behaupten, und jeder Erfolg dieser Art, jeder Bestand, jede Reproduktion macht die Umwelt aller anderen Systeme komplexer. Gegeben eine Vielheit von Systemen ist mithin jeder Evolutionserfolg eine Vergrößerung der Komplexitätsdifferenz für andere Systeme im Verhältnis zu ihrer Umwelt und wirkt so selektiv auf das, was dann noch möglich ist.“ (Luhmann S. 1987, S. 250)

Inwieweit lässt sich eine komplementäre Interdependenz über Systemebenen hinweg bestimmen und beschreiben?

Merker (2004) vollzieht einen Vergleich zwischen dem semiologisch-textanalytischen Begriff „latente semantische Analyse“ (*latent semantic analysis*; Landauer/Dumais 1997; Landauer et al. 1998) und der *inneren (neo)kortikalen Struktur des menschlichen bzw. des Säugetiergehirns*.

Die latente semantische Analyse, ein technisches Verfahren innerhalb der „vektoriellen Semantik“ (*vectorial semantics*) zur Konstruktion eines *semantischen Raums* bzw. *Bedeutungsraumes* (siehe Landauer/Dumais 1997; Landauer et al. 1998; Foltz 1998; Foltz et al. 1998), besitzt nach Merker wesentliche Merkmale eines einheitlichen und in sich kohärenten „*epistemic space*“ (Merker 2004, S. 565), für welchen verknüpfte Pfadlängen (neuronaler Gruppen bzw. von Neuronen) eine *implizite Metrik* bereitstellen (ebd.).

Die folgende Abbildung (Abb. 15) erläutert schematisch den von Merker entwickelten Begriff der *konnektiven Konsolidierung (connective consolidation)*.

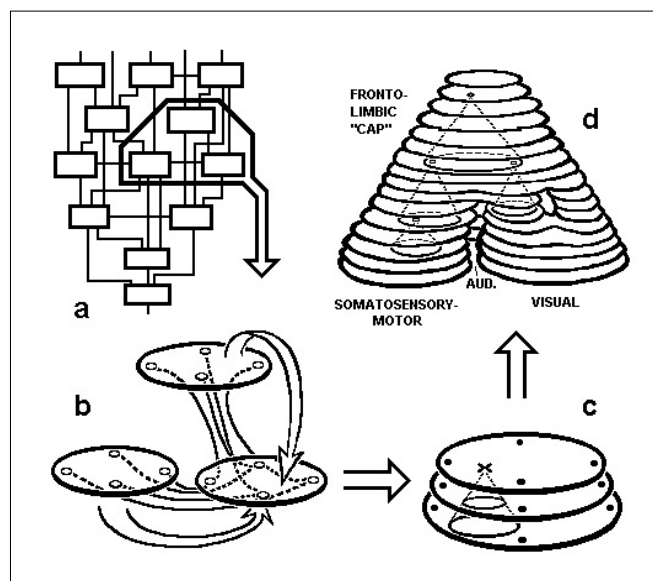


Abb. 15: Schematische Darstellung konnektiver Konsolidierung (aus: Merker 2004, S. 565)
 "a: Simple "cortical hierarchy" in which areas are represented by boxes and their connections by lines. b: Connections between three sample areas expanded to indicate the topography of their connections. c: Topographic superposition of areas in b through minimization of the length of all fiber connections between them. Convergence-divergence principle of functional connectivity indicated by cone. d: The operation shown in b and c generalized to the entire cortical map system generates a "neural solid" with global pyramid architecture" (ebd.)²⁵

²⁵ vgl. Lurijas Ausführungen zur vertikalen Organisation aller Teile des Gehirns (Lurija 1996, Lurija 1970) sowie dessen Einteilung des Gehirns in drei fundamentale Einheiten, hier insbesondere die Ausführungen zu

Die Konstruktion des „epistemischen Raumes“ auf Basis konnektiver Konsolidierung nach Merker fundiert als spezifisches aktuelles neurowissenschaftliches Theoriemoment Vygotskijs Ausführungen zum Reflexbegriff und dessen Anmerkungen zum Verständnis dieses Begriffes durch Pawlow als auch durch andere Psychologen seiner Zeit²⁶. Vygotskijs Weiterentwicklung des Reflexbegriffes insbesondere in seinen Ausführungen zum „[...] Bewusstsein als Problem der Psychologie des Verhaltens“ (Vygotskij 1985, S. 279 ff.) dient als Basis und Voraussetzung der *Emergenz von Bewusstsein als vielfache Brechung der Reflexe*:

„Das Bewusstseinsproblem muss von der Psychologie in dem Sinne aufgeworfen und gelöst werden, dass das Bewusstsein eine Wechselwirkung, eine Widerspiegelung, ein gegenseitiges Auslösen verschiedener Systeme von Reflexen darstellt. Bewusstsein ist das, was als Reiz auf andere Systeme übertragen wird und in ihnen einen Widerhall auslöst.“ (Vygotskij 1985, S. 295)

Merker befasst sich mit der interarealen Konnektivität als Grundlage und Bezugssystem zur Kontexteinbettung (*contextual embedding*):

„Since cortico-cortical input to a given area exerts a powerful influence over local activity even when arriving over other than feedforward projections to the granule layer (Mignard and Malpelli, 1991; Tomita et al., 1999; Lamme and Spekreijse, 2000; see also Salin and Bullier, 1995 and Payne and Lomber, 1999), this means that every cortical area and every local point within it stands under the *functional influence of activity converging on it from a sizeable set of other cortical areas on a gradient of diminishing functional similarity*. That is, basic and quite general features of cortico-cortical connectivity subject functional activity at every point in the cortex to a form of direct, obligatory and graded contextual embedding.“ (Merker 2004, S. 563; Herv. BF)²⁷

den Überlappungszonen der tertiären Bereiche der sensorischen Felder. Siehe auch insbesondere Lurijas biographische Studie „Der Mann, dessen Welt in Scherben ging“ (Lurija 1991).

²⁶ Wie z.B. zu den Ausführungen Bechterews zur Psychoreflexologie bzw. Reflexologie, die dieser als Gegensatz zur subjektiven Psychologie entwickelte (Bechterew 1913; Vygotskij 1985, S. 68 ff., a.a.O.).

²⁷ Der *granule layer* bzw. *granular layer*, oder auch *Körnerzellschicht* gehört zu den inneren Schichten des Kleinhirns mit einer sehr großen Zahl kleiner Zellen (granular cells). Ihre Zahl übersteigt die Anzahl Zellen in der Großhirnrinde (Kandel et al. 1995, S. 553 f.). Das Zitat verweist auf den Charakter interfunktioneller Beziehungen, wie Vygotskij sie in seinen Arbeiten zur Lokalisation von Hirnfunktionen konstatiert hat.

Der genannte *gradient of diminishing functional similarity* als Voraussetzung letztlich hoher funktionaler Integrität des Kortex ist eine Präzisierung des Verhältnisses von Teil und Ganzen, von Integration und Differenzierung funktioneller Einheiten des ZNS bzw. des Kortex nach Vygotskij.

Dieser beschreibt auf Basis der Analyse von aphasischen, apraktischen und agnostischen Störungen die Funktionen des gesamten Gehirns als:

„[...] integrierende Tätigkeit, der hochdifferenzierte, hierarchisch verbundene, dynamische interzentrale Beziehungen zugrunde liegen.“ (Vygotskij 1985, S. 357)

Und zur Frage spezifischer und unspezifischer Funktionen von Hirnzentren:

„Eine Funktion ist niemals mit der Tätigkeit irgendeines einzelnen Zentrums verbunden, sondern stets das Produkt der integrierenden Tätigkeit streng differenzierter, hierarchisch miteinander zusammenhängender Zentren. Die Untersuchung zeigt zweitens, dass die Funktion des Gehirns als Ganzes, die der Bildung des Grundes dient, ebenfalls keine ungegliederte, gleichförmige, in funktioneller Hinsicht eine Gesamtheit bildende Tätigkeit aller übrigen Zentren darstellt, sondern sie ist das Produkt der integrierenden Tätigkeit gegliederter, differenzierter und ebenfalls hierarchisch miteinander vereinter Funktionen einzelner Hirnabschnitte, die nicht unmittelbar an der Figur beteiligt sind.“ (Vygotskij 1985, S. 356)

Um das Problem des Bewusstseins als Verhaltensmechanismus „richtig formulieren zu können“ (ebd., S. 257), stellt er mit Bezug auf Pawlow (1953) zwei Thesen auf, von denen eine die Emergenz von Bewusstsein auf die (reflektorischen) Antwortreaktionen des Organismus bezieht und die andere das Gleichgewicht beschreibt, welches durch den „äußerst komplizierten Kampf der Reflexe“ hergestellt wird (ebd., S. 293):

„Die Welt ergießt sich gleichsam in große Trichteröffnungen mit tausenden von Reizen, Antrieben, Rufen; im Trichter findet ein ununterbrochener Kampf (oder auch: eine ununterbrochene neuronale Selektion zuerst vorwiegend im primären, später vorwiegend im sekundären Repertoire; Anm. BF), finden Konfrontationen statt. Als Antwortreaktion des Organismus entströmt der engen Öffnung eine weit geringere Zahl von Erregungen. Das realisierte Verhalten ist ein verschwindender Teil des mögli-

chen. Ständig ist der Mensch voll von nicht realisierten Möglichkeiten. Diese nicht realisierten Möglichkeiten unseres Verhaltens, die Differenz zwischen der großen und der kleinen Öffnung des Trichters ist eine eben- solche Realität wie die triumphierenden Reaktionen, weil alle drei ihnen entsprechenden Momente der Reaktion vorliegen.“ (Vygotskij 1985, S. 292)

Bewusstsein gründet nach Vygotskij in einer Art *reziproker Brechung der Reflexe auf Basis des schon je da gewesenen Verhaltens*, d.h., als Spitze der vielfachen Brechung der Reflexe. Bewusstsein stellt so eine Verschachtelung des Erlebens des Organismus dar, die in ineinander übergreifende Momente *inneren Erlebens* mündet (siehe Vygotskij 1971, 1987).

Für den Systemübergang ist relevant, dass diese Brechung insbesondere in der Soziosphäre im sozialen Gegenüber stattfindet (siehe Vygotskij 1985, S. 293 ff.): Sie ist fundamentales Strukturelement der Genese habituellen Praktiken, der Ausbildung der *Hexis* im Sinne Bourdieus und Grundlage der Verkörperung *sozialer Relationen* (Bourdieu 1982, 1990, 1992, 1993, 1994, 1998).

Das Konzept der Habituation von Ereignissen in der unmittelbaren Umwelt des Organismus (extrazellulärer Raum und physiologische Kontextbedingungen, z.B. einer einzelnen Nervenzelle bis hin zu den sozialen Kontextbedingungen eines Menschen) spielt bei der Verkörperung dieser Relationen eine bedeutende Rolle und ist für sich ein *relevanter Aspekt* dieser Verkörperung. Habituation einzelner Neuronen bzw. komplexer neuronaler Systeme und der Begriff des *Habitus* in der Verwendung Bourdieus als Eigenschaft des vergesellschafteten Körpers im sozialen Raum, ist Kulminationspunkt autopoietischer Prozesse in der Verarbeitung von Neuigkeit durch das zentrale Nervensystem des je einzelnen Subjekts auf unterschiedlichen Systemebenen im intrasystemischen als auch intersystemischen Sinne. Er erscheint auch als Kulminationspunkt (im Sinne der Erzeugung, also auf Wirkung ausgerichtete Information) in der Genese sozialer Systeme, die Luhmann als autopoietisch beschreibt (Luhmann 1987).

Die Aussage Vygotskijs, dass intrapsychische Funktionen in der Entwicklung des Psychischen in der frühkindlichen Entwicklung vormals interpsychische waren, d.h., Funktionen *zwischen* Menschen und somit auf *sozialen Relationen* basieren (Vy-

gotskij 1971, 1985, 1987), erhält so einen weiteren, relevanten kybernetisch-systemischen Aspekt:

„In beiden Fällen (dem Vorhandensein von Umwelt- und Systemkomplexität; Anm. BF) ist die *Differenz* von zwei Komplexitäten das eigentlich Selektion erfordernde (und insofern: Form gebende) Prinzip; und wenn man nicht von Zuständen, sondern von Operationen spricht, ist beides *Reduktion von Komplexität*, nämlich Reduktion einer Komplexität durch eine andere.“ (Luhmann 1987, S. 50; kursiv i. Orig.)

3.1 Komplementarität

Es ist in dieser Stelle hilfreich, kurz zu skizzieren, was der Begriff der *Komplementarität* bedeutet bzw. auf welchen Bezug *physikalischer, biologischer, physiologischer, psychischer, sozialer Phänomene und Systeme zueinander* er verweist.

Auf fundamentalster Ebene, der Ebene der Elementarteilchen (siehe Abb. 6), bedeutet Komplementarität, im Sinne der Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik²⁸, dass Eigenschaften von z.B. Elektronen nur in einem Eigenschafts- bzw. Wahrscheinlichkeitsraum messbar bzw. feststellbar sind.

Teilchencharakter und Wellencharakter von subatomaren Partikeln verhalten sich komplementär zueinander, sind komplementäre Eigenschaften eines Zustandsraumes. Beschrieben wird diese Komplementarität durch die Unschärferelation Heisenbergs, $h \leq \Delta x \cdot \Delta p$, das heißt, das Produkt von Ortsunschärfe und Impulsschärfe ist größer als h , dem Planck'schen Wirkungsquantum (siehe Feynman 2007).

Gemäß dieser nach ihm benannten Relation sind Impuls und Ort eines Teilchens nicht zeitgleich exakt zu bestimmen, was den komplementären Charakter dieser Na-

²⁸ Die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik ist eine Interpretation der Gesetze der Quantenmechanik, die im Jahr 1927 von Niels Bohr und Werner Heisenberg formuliert wurde und die die Quanteneffekte zwischen Messgerät und Messobjekt berücksichtigt. Diese Effekte sind u.a. ausgedrückt in der Heisenbergschen Unschärferelation, nach welcher Impuls und Ort eines Elementarteilchens nicht gleichzeitig exakt bestimmt werden können. Dieses ist nicht auf etwaige ungenaue oder fehlerhafte Messanordnungen zurückzuführen, sondern eine *Eigenschaft der Natur*. Der Nobelpreisträger Richard P. Feynman drückt dies in seinen berühmt gewordenen Vorlesungen folgendermaßen aus: „Ein weiterer Grund, warum Sie das, was ich Ihnen vortrage, nicht zu verstehen glauben könnten, mag sein, daß Sie nicht begreifen, *warum* die Natur so verfährt, während ich Ihnen doch beschreibe, *wie* sie verfährt. Das Warum versteht nämlich niemand. Ich kann Ihnen nicht erklären, warum sich die Natur so und nicht anders verhält. [...] Die Natur, wie sie die Quantenmechanik beschreibt, erscheint dem gesunden Menschenverstand absurd. Dennoch decken sich Theorie und Experiment. Und so hoffe ich, dass sie die Natur akzeptieren können, wie sie ist – absurd.“ (Feynman 2001, S. 20 f.; siehe auch Feynman 2007, Kapitel 1 über Quantenverhalten; S. 1-14).

tureigenschaft ausmacht bzw. beschreibt. Dies führt dazu, dass die Bewegung von Materie angemessen nur mit Gleichungen wie der *Schrödinger-Gleichung*²⁹ beschrieben werden kann. Die Beschreibung im klassischen Sinne ist eine makroskopische Annäherung an eine komplexere quantenmechanische Natur³⁰ (siehe Feynman 2001, 2007).

Die Neurowissenschaftler Scott Kelso und David Engstrøm beschäftigen sich in einer eigenen Publikation (*The Complementary Nature*, 2006) mit diesem Begriff und seiner Bedeutung insbesondere für die Interpretation neurowissenschaftlicher Erkenntnisse, die ebenenübergreifende Bedeutung haben. Kelso³¹ und Engstrøm bemühen sich hier um die Brücke, die Schore mit Bezug auf Bunge ebenenübergreifende Darstellung (Abb. 8) skizziert:

„Scientifically speaking, nature is grounded in the laws of quantum mechanics. In quantum mechanics, a very strange situation arises. It turns out that a complete description of an atom's behaviour requires both the concept of waves and that of particles. Which one ultimately in empirical

²⁹ Die Schrödinger-Gleichung ist ein mathematischer Formalismus, der Materie als „Wahrscheinlichkeitswelle“ deutet und den Übergang zwischen Impuls- und Ortsdarstellung eines Elementarteilchens mathematisch beschreibt. Der Übergang zwischen Impuls- und Ortsdarstellung geschieht hierbei mittels (inverser) Fourier-Transformation. Fast wie im Sinne einer *constitutive absence* (Deacon 2007) wirkt die Entdeckung und Formulierung dieses mathematischen Zusammenhanges durch Erwin Schrödinger, wie Richard P. Feynman ihn wiedergibt. Nach einem seiner Vorträge zu diesem Gleichungssystem führte er aus: „Wir beabsichtigen nicht, Sie zu dem Gedanken zu verleiten, wir hätten die Schrödinger-Gleichung hergeleitet. Als Schrödinger sie hinschrieb, gab er eine Herleitung, die auf einigen heuristischen Argumenten und einigen brillanten, intuitiven Vermutungen beruhte. Einige der von ihm benutzten Argumente waren sogar falsch, aber das spielte keine Rolle. Da einzig Wichtige ist, dass die endgültige Gleichung eine richtige Beschreibung der Natur liefert.“ (Feynman 2007, S. 336). Einer der grundlegenden Begriffe der TSNG Edelmans, der Degeneriertheit neuronaler Karten und Verbände, wird von ihm selbst implizit in Schrödingers bis heute bestätigter Beschreibung der quantenmechanischen Natur der Materie in Verbindung gebracht: „Degeneracy is seen in quantum mechanics in certain solutions of the Schrödinger equation and in the genetic code, where, because of the degenerate third position in triple code words, many different DNS sequences can specify the same protein“ (Edelman/Tononi 2000, S. 86).

³⁰ „Wenn eine Sache nicht durch Messung erfasst werden kann, ist für sie keine Platz in der Theorie. Und da ein genauer Wert für den Impuls eines lokalisierten Teilchens nicht aus Messungen erhalten werden kann, hat er keinen Platz in der Theorie. Die Vorstellung, dass es dies ist, wo es mit der klassischen Theorie haperte, ist ein *falscher Standpunkt*. Es ist eine nachlässige Analyse der Situation. Nur dass wir Ort und Impuls nicht genau *messen* können, bedeutet *a priori* nicht, dass wir nicht darüber sprechen *können*. Es bedeutet nur, dass wir nicht darüber zu sprechen *brauchen*. [...] Es ist immer gut zu wissen, welche Ideen nicht direkt geprüft werden können, aber es ist nicht nötig, sie alle auszumerzen. Es stimmt nicht, dass wir der Wissenschaft vollständig nachgehen können, indem wir nur jene Konzepte benutzen, die direkt einem Experiment unterworfen werden können“ (Feynman 2007, S. 29). So der Physiker Feynman in seinen philosophischen Konsequenzen zu den Grundprinzipien der Quantenmechanik und dem Problem des Welle-Teilchen-Dualismus. Die Annahme, oder Theorie zu einem zu untersuchenden Sachverhalt bestimmt die Messanordnung, und die Lage ist in der Atom- bzw. Quantenphysik besonders kompliziert: die Wahl der Messanordnung bestimmt das Ergebnis. So wie der Soziologe, Sozialwissenschaftler, empirische Sozialforscher, dessen Präsenz im sozialen Feld dieses selbst verändert.

³¹ J.A.S. Kelso ist Professor in *Complex Systems and Brain Sciences* als auch Professor in *Psychology, Biological Sciences and Biomedical Sciences* an der Florida Atlantic University und beschreibt in der oben genannten Literatur sein Konzept der *coordination dynamics*, mit welchem er den Zusammenhang zwischen willentlichen Bewegungen des menschlichen Bewegungsapparates und der koordinativen Dynamik der neuronalen Prozesse des menschlichen Gehirns erläutert.

studies depends on the means of measurement? As the great physicist Niels Bohr taught, although waves and particles are mutually exclusive descriptions of the quantum world, they are not contradictory, but rather complementary.” (Kelso/ Engström 2006, S. xi)

Sind Information und Energie (die den Austausch von Information „begleitet“) zueinander komplementär? Bertalanffy beschreibt „Information“ als nicht in Begriffen von Energie und Entropie ausdrückbar, auch wenn der „flow of information“ direkt oder reziprok von entropischen Prozessen begleitet wird (von Bertalanffy 1968):

„In many cases, the flow of information corresponds to a flow of energy [...] . However, many examples can be easily be given where the flow of information is opposite to the flow of energy, or where information is transmitted without a flow of energy or matter. [...] So information, in general, cannot be expressed in terms of energy.“ (von Bertalanffy 1968, S. 42)

Information aber ändert die Struktur der Information austauschenden Systeme:

Organismen, die sich in der Welt bewegen, vergrößern die Entropie der Umwelt, erzeugen zum Systemerhalt Negentropie, d.h., sie halten die systeminterne Entropie niedrig.

Der Energieaustausch zwischen organischen bzw. lebenden Systemen, indirekt bzw. implizit miterfasst durch das bewegungsphysiologische Konzept der *General Tau Theory*, unterliegt komplexeren Bedingungen als jener des Informationsaustausches (des Informationstransfers) zwischen kybernetischen Systemen. Technische bzw. kybernetische Systeme dienen zum Informationstransfer bzw. der Informationsverarbeitung für lebende Systeme (dem Menschen); technische bzw. kybernetische Systeme haben selbst *keine Verwendung* von Information im Sinne einer motivgeleiteten, in der Dialektik von Sinn und Bedeutung sich selbstorganisiert verändernden Trajektorie in der vierdimensionalen Raumzeit. Systeme *unterhalb* der physikalischen Organisationsebene der dissipativen Struktur sind hierzu nicht in der Lage. *Auf* der Ebene der dissipativen Struktur existieren keine motivgeleiteten „Trajektorien“, es existieren aber, interdependent zu den Anforderungen der Außenwelt bzw. Umwelt ansteigend, komplexer werdende autopoietisch-selbstorganisierte Bewegungsmuster (bzw. -zyklen).

Der Informationsbegriff von Claude Shannon ist von fundamentaler Natur und betrifft im grundsätzlich physikalischen Sinne den Zusammenhang von Energieverteilung und Informationsaustausch zwischen Systemen (Shannon 1948), für nichtorganische als auch für organische Systeme:

„As stated by Prigogine (1977), a Dissipative System or Structure is a thermodynamically open system that operates far from thermodynamic equilibrium and exchanges energy, matter, and information with the external environment. In these systems, organization can emerge through a spontaneous breaking of symmetry, both spatial and temporal, by virtue of the exchanges with the external environment that generates a formation of complex structures. The presence of both an external source of negentropy and a sink (i.e., the presence of an environment) is necessary to maintain a system in a steady state far from thermodynamic equilibrium (Ashby, 1956).“ (Pulselli et al. 2009, S. 237)

Dissipation oder *dissipative Informationskonstruktion*, die Verwendung der *mutual Information* nach Shannon, erscheint hier auf unterster Ebene physikalisch-physiologischer Austauschprozesse. Sie spielt bei der Formung der pragmatischen Information³² im Austausch zwischen kortikalen Karten im Sinne des re-entry (Abbildung 10) eine Rolle und ist der zeitlichen Gerichtetheit entropischer Prozesse geschuldet.

In einem gemeinsamen Artikel mit dem Titel „*The dissipative quantum model of brain: how does memory localize in correlated neuronal domains*“ beschreiben Alfinito/ Vitiello (2000) Aspekte dissipativer Informationskonstruktion im ZNS:

„Finally, we note that *after* information has been recorded, the brain state is completely determined and the brain cannot be brought to the state in which it was *before* the information printing occurred. Thus, one is actually obliged to consider the dissipative, irreversible time-evolution: the same fact of getting information introduces *the arrow of time* into brain dynamics. In other words, it introduces a partition in the time evolution, namely *distinction* between the past and the future, a distinction which

³² Pragmatische Information bezeichnet auf Wirkung in der Welt resp. Außenwelt gerichtete Information.

did not exist *before* the information recording.” (Alfinito/Vitiello 2000, S. 228)³³

Barcelo und Knight verwenden diesen Informations-/Entropiebegriff für die Analyse des spezifischen Informationsaustausches zwischen Feldern des präfrontalen Kortex. In einer Studie (Barcelo/Knight 2007) untersuchten Barcelo und Knight die Rolle des lateralen präfrontalen Kortex bei spezifischer Informationsverarbeitung (bilateral dargestellte visuelle Reize mit abwechselnd Wiederholungs- und Erstmaligkeitscharakter). Informationstheorie wird verwendet, um Verhaltensdaten als auch elektro-physiologische Daten zu analysieren und zu interpretieren. Verglichen wurden Patienten mit Läsionen im präfrontalen Kortex (PFC) mit 10 Kontrollpersonen ohne Läsion:

„The results revealed deficits in both the selection and the suppression of familiar versus novel information mainly observed at the visual hemifield contralateral to PFC damage due to disrupted frontocortical and fronto-subcortical connectivity. The findings support a deficit in the representation of the temporal contingency between contextually related novel and familiar stimulation subsequent to lateral PFC damage.“ (Barcelo/Knight 2007, S. 51)

Barcelo und Knight verwenden Shannons Terminus zur Beschreibung wechselseitiger Information (*mutual information*) zur Einschätzung des Informationsaustausches zwischen den hierarchisch geordneten Reiz- und Reaktionselementen“ (s. Abb. 16):

„Information-theoretic analyses based on the joint and conditional probabilities between task stimuli and responses were used to estimate the mutual information conveyed through the temporal co-occurrence of targets and distracters and to clarify whether this contextual information was conveyed through subordinate S--R pathways at postrolandic scalp regions or through superordinate PFC representations. [...] Using this novel approach, we examined predictions from the ‘guided-activation’ and

³³ Diese Schlussfolgerungen stützt Lewins Satz der Vorrangigkeit der Genidentität vor der Zeit: „Es wird sich später zeigen, dass die Ordnung innerhalb der Reihen genidentischer Gebilde nicht auf die Zeitordnung zurückzuführen ist, sondern dass der Begriff der genetischen Reihe wahrscheinlich fundamentaler ist als der der Zeitordnung.“ (Lewin 1983, S. 65)

‘context-updating’ models about the role of PFC in updating and maintenance of contextual information by comparing [of] behavior and brain responses [...] .” (Barcelo/Knight 2007, S. 57)

Shannons Maß zur Bestimmung von *Entropie und Information* zwischen Systemen, verwendet im und erweitert durch die Bestimmung eines Maßes für Komplexität, wechselseitiger Information und Integration neuronaler Netzwerke durch Sporns/Edelman, bestätigt in diesem neuen Ansatz zur Untersuchung kontextuell varianter Abhängigkeiten des Präfrontalen Kortex (PFC) eine fundamental relevante Struktur für die Genese der Interdependenz von System und Umwelt bezogen auf *psychische Systeme* (siehe Vygotskij 1985, S. 319 ff.).

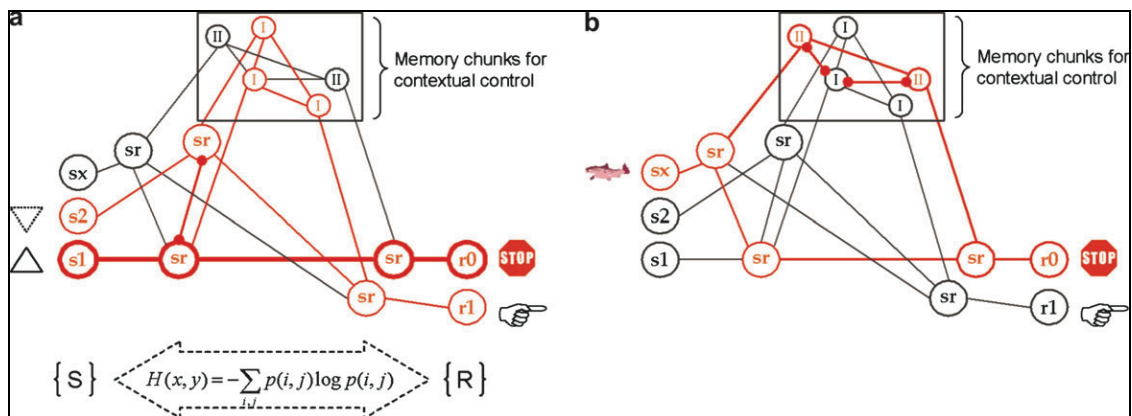


Abb. 16: Dissipative Informationskonstruktion und neuronale Repräsentation (Barcelo/Knight 2007, S. 52)

Die obige Abbildung illustriert ein Modell für die zeitlich ausgerichteten perzeptuellen und motorischen Elemente einer einfachen Stimulus-Response-Struktur. Drei kontextuell bezogene Stimuli (s1, s2 und sx) und zwei Verhaltensantworten (r0 und r1), an visueller Assoziationsrinde und prämotorischer Rinde repräsentiert, werden mithilfe der Shannon-Information $H(x,y)$ ineinander überführt (siehe weiterführend Barcelo/Knight 2007; siehe auch Miller/Cohen 2001). Dicke Linien geben etablierte Pfade an, die vorherrschendes Verhalten vermitteln. Rote Linien verweisen auf aktive Einheiten bzw. Pfade. Dick gezeichnete Kreise verweisen auf Konflikte zwischen antagonistischen sensomotorischen Einheiten.

a: Neuronale Repräsentation vertrauter bzw. bekannter Information. Erprobte visuelle Diskriminierung erfordert laufende Unterstützung durch eine übergeordnete neuronale Repräsentation (memory chunk I).

b: Neuronale Repräsentation neuer Information. Das Eintreten eines neuen Ereignisses (sx) führt zu einer Erneuerung der übergeordneten neuronalen Repräsentation resp. Struktur (memory chunk II)³⁴.

³⁴ Für weitere, an dieser Stelle nicht benötigte Details siehe Barcelo/Knight 2007, S. 51 ff..

Barcelo und Knight kommen zu folgenden Schlussfolgerungen:

„The present ERP (Event Related Potentials; BF) findings relied on information-theoretic estimations – rather than on mean stimulus probabilities – of the mutual information between contextually related task events in order to explore the dimensionless properties of human working memory regardless to specific sensory or motor demands in target and distracter trials (Miller 1956; Koechlin and Summerfield 2007). *These analyses indicate that the information conveyed by a stimulus for response selection depends on the intrinsic interactions between exogenous (e.g., sensory features) and endogenous (e.g., recent memories and future goals) sources of information along a functional hierarchy of neural representations in the brain.* In the present task, the contextual information of a predictive novel stimulus could be best described in terms of large-scale cortical-subcortical dynamics (Tononi and Edelman 1997; Edelman and Tononi 2000; Friston 2005).“ (Barcelo/Knight 2007, S. 59; kursiv BF)

„Information theory tools could help us gauge stimulus and task uncertainty in order to assess the degree and quality of the information-processing deficits in PFC patients.“ (ebd.)

Verhelfen Aspekte der Informationstheorie, wie sie hier verwendet werden, tatsächlich zur realitätsgerechten Einschätzung der Informationsverarbeitungsqualität im PFC, so verweist dies zumindest potentiell auf eine zugrundeliegende, inhärente Systemeigenschaft. Einzelne Neuronen (und somit Neuronengruppen, kortikale Karten) sind als autopoietisch organisierte Einheiten dissipative Strukturen: sie organisieren durch je spezifische Energiedurchsatzserhöhung (Jantsch 1992; Prigogine 1979; Haken/Haken-Krell 1989).

Der hier interessierende Hinweis in der Darstellung von Barcelo/Knight ist die Verwendung der mit Energieaustauschparametern gekoppelten Shannon-Information $H(x,y)$ zur Vermittlung zwischen Stimulus und Response in Abbildung 16. Die weitere Entfaltung von $H(x,y)$ enthält weitere Strukturdetails, auf die hier im Rahmen dieser Arbeit nur hingewiesen sei. Beide Strukturdetails beziehen sich auf den inter-systemischen Informationsaustausch, wie gegen Ende des letzten Kapitels beschrieben (Abb. 13).

Gemäß Shannon ist:

- a) die Unbestimmtheit eines zwischen zwei Systemen (hier: Akteure, Agenten) gemeinsamen Ereignisses gleich oder geringer als die Summe der je individuellen Unbestimmtheit, $H(x, y) \leq H(x) + H(y)$ (vgl. Shannon 1948, S. 12) und
- b) die Unbestimmtheit eines gemeinsamen Ereignisses x, y die Summe der Unbestimmtheit von x plus der Unbestimmtheit von y , *wenn x bekannt ist.* (ebd.)

Bezogen auf die (explizite, in Teilen implizite) Entfaltung des Begriffes der *konstitutiven Abwesenheit* macht Deacon zwei für den Zusammenhang hier relevante Feststellungen. Zur Interdependenz von Boltzmann und Shannon Entropie stellt er fest, dass:

„[...] a reduction of either Shannon or Boltzmann entropy does not tend to occur spontaneously, so when it does occur it is evidence of the intervention of an external influence“ (Deacon 2007, S. 140; kursiv i. Or.).

Und wenige Zeilen später:

“The reduction in Shannon entropy of the physical signal indicates that some external physical influence has done work to alter it. In simple terms, the brute fact of this deviation is the basis for using the signal as information about something else. Moreover, the form of this deviation is the only basis we have for choosing which extrinsic influence of the infinity of possible factors that could be affecting it is the one that is. The form of the deviation is a clue to help us with another process of Shannon entropy reduction: *a reduction in our uncertainty about which of the many possible extrinsic physical influences is the relevant one*” (Deacon 2007, S. 140 f.; kursiv i. Or.).

Die Shannon-Entropie ist eine für alle physikalischen Systeme gültige Größe, für statisch-anorganische wie für sich selbst in einer je spezifischen Umwelt bewegenden organische, d.h., sie gilt auch für komplexe „Systeme“ wie den Menschen als komplexes autopoietisches „System“, allgemein für den Energie- und Informations“transfer“ zwischen Systemen und somit, auf zunächst die komplexeren Systemebenen konstituierenden basalen physikalisch-physiologischen „Ebenen“ des *inter-*

subjektiven Austausches. Detektieren die z.B. auf subkortikalem, aber auch kortikalem Niveau stattfindenden „Spiegelprozesse“ im Sinne komplexer kortikaler und subkortikaler MNS (mirror neuron systems) unter Berücksichtigung des emotionstheoretischen Ansatzes Simonovs „emotionale Qualität“ des intersubjektiven Austauschprozess anhand einer *fluktuierenden Unschärfe im Verhältnis von je einzelner Agenten und „Gesamtsystem“*? Beschreibt die Shannon-Information die energetisch-physikalische Grundlage für jenes Phänomen im intersubjektiven Austausch, welches Stein Bråten, auf der höher organisierten Ebene des interpsychischen Austausches, als *felt immediacy* (gefühlte Unmittelbarkeit) bezeichnet (Bråten 2009; Bråten/Trevarthen 2007; Frank/Trevarthen 2011)?

„Communication in subject-subject format involving (primary) interpersonal communication and protoconversation between participants who attend and attune to one another's emotive expressions and movements in felt immediacy, inviting affect attunement and circular re-enactment from sensory-motor perception of and virtual participation in other's gesture- and sound-producing movements (from first weeks throughout life).“ (Bråten 2009, S. 81)

“Somehow, there would be an innate ground for readiness to join in a dyadic union of felt immediacy by virtue of which the protoconversational music and dance come about. I have proposed that by virtue of the infants inborn virtual other, complementing the infant's bodily self in the same operational manner that an actual other can be complementary, the infant and adult can constitute such a dyadic union in which both of them complement one another's body self in the mode of felt immediacy.” (ebd., S. 173)

Protokonversation und primäre Intersubjektivität in der frühen Entwicklung sind eng mit dem Phänomen *gefühlter Unmittelbarkeit* verbunden. In psychoanalytischer Begriffsbildung liegt dieser Vorgang (gestisch, mimisch, sprachliche Protokonversation) in unmittelbarer Nähe zum Vorgang der projektiven Identifikation, zur Gegenübertragung, insbesondere in späteren psychischen Entwicklungsphasen, er ist deren Vorläufer und steht in früher psychischer Entwicklung am Anfang psychischer (affektiver und emotionaler) Repräsentanzen. Er ist direkt verbunden mit dem Begriff der *koenästhetischen Wahrnehmung*, wie ihn Spitz entwickelt hat (Spitz 1945, 1980); er ist ein „Modus der Wahrnehmung“ der Ereignisse in der Umwelt und

er ist ein „Modus der Wahrnehmung“ der Ereignisse in der Umwelt und des ja aktuellen menschlichen Gegenübers, wie er das psychische Dasein Neugeborener zunächst bestimmt.

Protokonversation, interindividuelles *Attunement* mittels *felt immediacy* ist so wesentlicher Aspekt der Ontogenese, des kulturelles Lernens und der individuellen Konsistenz sozialer Erfahrung (Bråten 2009, Bråten/Trevarthen 2007).

Die Fähigkeit der unmittelbaren Wahrnehmung des anderen (*other-sense*), die sich hauptsächlich über die Perzeption der Körperbewegungen des je anderen, des Gegenübers vermittelt, wird von Trevarthen als „Alterozeption“ (*alteroception*) bezeichnet:

“Translation between the affordances of **proprioception** ('self-as-agent' feeling) and **alteroception** ('other-agent' feeling) always requires intervention of some mechanism of intersubjective closure to affirm a correspondence or matching. This could be called 'affordance mirroring'. Each subject's actions to perceive or make use of what the partner affords become affordances for the partner. 'Constancies' in perception take origin from the impulse to act in the form of 'corollary discharges' (Sperry, 1950) or 'efference copy' and 'reafference signals' (von Holst and Mittelstedt, 1950). This same trace of an impulse to act could be used to detect acting by another individual.” (Trevarthen et al. 1999, S. 138)

Doch welches sind die „neurophysiologischen Korrelate“ der Perzeption der Körperbewegungen des je Anderen, bzw. von „neuen“ und „bekannten“ Ereignissen überhaupt? Wie hängt diese Perzeption mit der Generierung *pragmatischer Information* zusammen? Wie ließe sich (kybernetisch) ein Übergangs“raum“ zwischen zwei Zeitmomenten der Prozessierung von Außenweltinformation beschreiben? Dazu im Folgenden einige Vorschläge.

3.2 Neurobiologische Signatur sozialer Interaktion

“To summarize, many phenomena can be described as having an existence partially defined with respect to something physically absent: function, adaptation, agency, purpose, reference, meaning, value, experience. What these and all intentional relationships share is the property of existing with respect to something else, something not immediately present, and possibly something not in existence or even possible. I propose the term *constitutive absence* to indicate this generic property characterizing everything from biomolecular function to semiotic activities. Constitutive absence can be defined as *the property of being structurally or dynamically organized with respect to (or by virtue of) attributes present (also potential or projected) in some extrinsic object or process.*” (Deacon 2007, S. 132; kursiv i. Orig.)

Die Verarbeitung von Neuigkeit in zwei unterschiedlichen Modi (*unpredictive Novels, unpredictable Targets*) führt zu Veränderungen in der Ausformung des sogenannten P300-Signals³⁵, wie die Neurowissenschaftler Barcelo und Knight (2007) in einer Studie mit Personen mit Schädigungen im Präfrontalen Kortex (PFC) zeigen (Barcelo/Knight 2007). Die energetische Struktur des neurobiologischen Korrelats der Interaktion des betroffenen Subjekts mit der Außenwelt verschiebt sich: extrinsische Objekte resp. Vorgänge zeigen ein verändertes Signal in den messbaren evozierten Potentialen des Neokortex.

³⁵ Das P300 – Signal ist eine *ereigniskorreliertes Potential* (EKP; *event-related potential*, EVP), welches vorwiegend parietal als Oberflächenwelle 300 ms nach Perzeption, d.h., nach erfolgter Wahrnehmung eines Sinnesreizes auftritt (siehe Zschocke 2002, S. 631 ff.). Und präziser: „Der Reiz muss vor Auftreten der P300 bereits als abweichend erkannt sein; die P300 spiegelt den postulierten Lösungsprozess eines Inhalts im KZG (Kurzzeitgedächtnis; BF) wider, wenn eine Erwartung korrigiert werden musste. Wird beim Vergleich von angekommenem und gespeichertem Reizmuster (um 200 ms) festgestellt, dass die beiden Muster voneinander abweichen, wird »automatisch« der alte Inhalt gelöscht“ (Birbaumer/Schmidt 2006, S. 530).

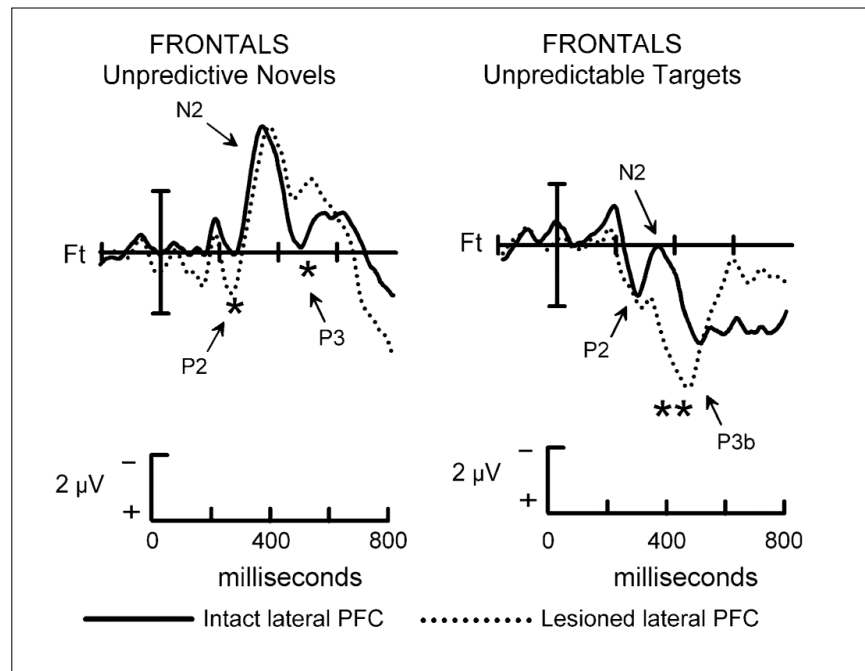


Abb. 17: P 300-Signal und Verarbeitung von Neuigkeit bei Hirnläsion des PFC (aus: Barcelo/Knight 2007, S. 57, Fig. 7, „Asymmetrical PFC representation of context“)

In beiden Fällen kommt es, sowohl bei Patienten mit Schädigung als auch denen mit intaktem PFC, ca. 400 – 500 ms nach Eintreten des Ereignisses zu einer Veränderung des P300 - Signals (Transienten in Form einer negativen bzw. positiven Spitze des gemessenen evozierten Potentials); in Abb. 17 auf elektrophysiologischer Seite des Vorgangs der Durchlauf des autopoietischen Systems durch den in Abb. 18 markierten Punkt höchster pragmatischer Information (P_1). Die maximale pragmatische Information ist genau in dem motorischen Akt enthalten, in und mit welchem die Person, deren EVP gemessen wird, das jeweilige Ereignis identifiziert (*unpredictive Novels, unpredictable Targets*):

„Mean brain responses from lateral frontal (F7/F8) electrodes to novel distracters and familiar targets are shown in the unpredictable context. Paradoxically larger brain responses over the lesioned PFC suggest disinhibition of subcortical (e.g., basal ganglia) structures. Asymmetric transient P2 and P3³⁶ activity to unpredictable novels across the lesioned and intact lateral PFC matched the behavioral asymmetry in visual discrimination ability. Comparatively enhanced P2 and reduced P3 activity

³⁶ P2 und P3 bezeichnen Komponenten des P300-Signals.

could reflect differential PFC efficiency in processing familiar versus novel information [...]“ (Barcelo/Knight 2007, S. 57; kursiv und eingefügte Fußnote 36, BF).

Die Schädigung des PFC, die den Unterschied der Effektivität des PFC im Prozessieren zwischen bekannter und neuer Information (erweiterte P2, reduzierte P3-Aktivität), erzwingt eine veränderte und *erweiterte Aktivität überlagerter Summenfunktion des Kortex und weiterer Areale* zur Erreichung der für die beteiligten kortikalen Karten ebenenspezifischen *pragmatischen Information P_I*, die „Basis“ weiterer neurophysiologischer Prozesse ist (z.B. „Speicherung“ im Kurzzeitgedächtnis):

„Paradoxically larger brain responses over the lesioned PFC suggest disinhibition of subcortical (e.g., basal ganglia) structures. Asymmetric transient P2 and P3 activity to unpredictable novels across the lesioned and intact lateral PFC matched the behavioral asymmetry in visual discrimination ability. Comparatively enhanced P2 and reduced P3 activity could reflect differential PFC efficiency in processing familiar versus novel information, respectively.“ (Barcelo/Knight 2007, S. 57)

Dieses Beispiel führe ich an, da diese Untersuchung von Barcelo und Knight hinsichtlich konkreter neurophysiologischer Untersuchung der Arbeitsweise des PFC Hinweise für die Formulierung des Versuchs der Konstruktion eines systemtheoretisch-kybernetischen Übergangsgeschehens zwischen verschiedenen des in semiotisch-soziale Prozesse eingebundenen Nervensystems gibt. Ziel ist es, Übergangspunkte (point of transitions, PoT) zu bestimmen, die, wie Schore dies im Multi-Level-Approach beschreibt, helfen, komplexe Formen sozialer (intersubjektiver) Interaktion und Relation so *konsistent als möglich* auf eben vorliegende neurophysiologische (bzw. neuropsychologische) Erkenntnisse und Forschungsergebnisse zu beziehen.

Der Elementarvorgang an einer einzelnen Nervenzelle ist die elektrische Entladungstätigkeit, welche als Folge synaptischer Prozesse an den Dendriten in Abhängigkeit von der in dieser Nervenzelle stattfindenden chemischen Transformation stattfindet. Das nach außen messbare Signal, das evozierte Potential, lässt sich gemäß Fourier-Analyse in eine entsprechende Anzahl Sinusschwingungen (in Harmonische unterschiedlicher Ordnung) aufspalten, d.h., diese Harmonische sind eine grundlegende

physikalische Komponente. Diese Harmonischen nun, welche aus den chemischen-physikalischen Eigenschaften der je einzelnen Nervenzelle als dissipative Struktur hervorgehen, sind in diese Darstellung eingearbeitet und verweisen somit auf einen Übergang physikalischer/physiologischer Systeme, wie er für den Prozess der system-internen Informationskonstruktion des ZNS wesentlich ist: Der Punkt der höchsten pragmatischen Information wird hier deutlich als Punkt maximaler Unschärfe bezogen auf den Zustand der betrachteten dissipativen Struktur (Neuron, Neuronengruppe, kortikale Karte) im je nächsten Augenblick t_{n+1} im Ereignisablauf ihrer physikalisch/chemischen Komponenten. Dieser Punkt höchster pragmatischer Information bekommt somit hinsichtlich des Kortex eine besondere Bedeutung für motivbildende bzw. für die Handlungsprogrammierung relevante Prozesse (siehe Anochin 1978). Auch wenn zwischen gemessenem elektromagnetischem Signal, dem evozierten Potential, und elektrochemischen Vorgängen unterschieden werden muss, spiegelt die Aktivität der einen raumzeitlichen Komponente jedoch die Aktivität in der je anderen wider.

3.3 Erstmaligkeit und Unschärfe

Dissipative Strukturen, wie dies Nervenzellen der physikalischen Beschreibung nach auf bestimmten Systemniveau sind, erhöhen gemäß des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik ihren Energiedurchsatz durch Erhöhung ihrer Systemkomplexität (*Temporalisierung von Komplexität* gemäß Luhmann 1987).

Der in Abb. 18 gezeigte Verlauf wird hierbei vereinfacht als integrale Summenfunktion der an den je betrachteten Prozessen der beteiligten neuronalen Gruppen bzw. kortikalen Karten angenommen. Jede komplexere Schwingung (wie z.B. ein Wellenzug im gemessenen EKP oder auch das zeitlich abklingende Aktionspotential in einem einzelnen Neuron) lässt sich mittels Fourieranalyse in seine sinusförmigen Bestandteile, sog. Harmonische und Subharmonische, auflösen. In Abb. 18 sind dies jeweils die Funktionen $F(k_v, t)$ und $F(k_p, t)$, die (inversen) Summenfunktionen der visuellen und propriozeptiven Prozesse der beteiligten Areale resp. kortikalen Karten³⁷.

³⁷ Lurija hat mittels lebensgeschichtlicher Rekonstruktion und der zu seiner Zeit möglichen neuropsychologischen Analyse eines Patienten, dessen kortikale Überlappungsfelder aller Sinnesmodalitäten, insbesondere aber des visuellen und propriozeptiven Systems, schwer beschädigt waren, gezeigt, wie auf Basis einer solchen Analyse therapeutisch eine durch spezielle Wirkung auf die Außenwelt induzierte Aktivität des Betroffenen, also durch die Erzeugung je spezifischer *pragmatischer Information*, dessen schwer gestörte visuelle

Der in Abb. 18 gezeigte Verlauf ist mithin als grundsätzlich für die *Informationskonstruktion innerhalb dissipativer Strukturen anzunehmen*. Es erfolgt hier eine Integration differenzierter bzw. *differenzierender* Vorgänge, wie es auf neuronaler Ebene der Elementarvorgang der Herausbildung des Aktionspotentials der einzelnen Nervenzelle ist.

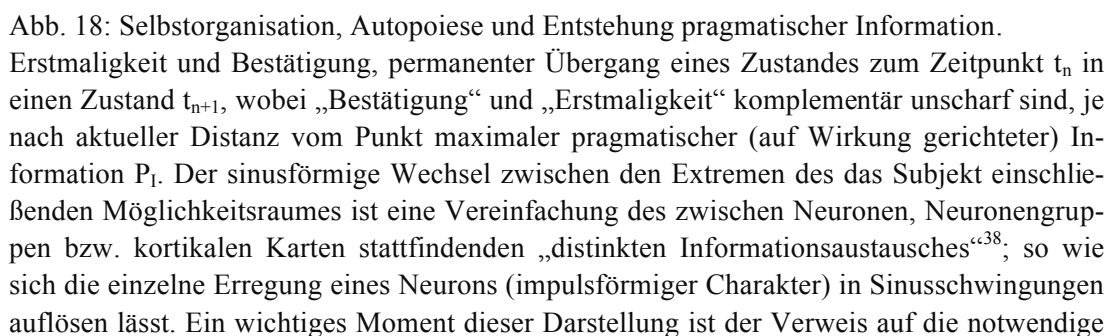
Könnte es nicht vielmehr sein, dass die pragmatische Information, die auf einen *nützlichen Endeffekt* (Anochin 1978) gerichtete Tätigkeit/Aktivität des Systems/Subjekts, jene „bindende“ Wirkung hat, wie sie zur Erklärung des *binding* (s.o.) nötig ist?

Auf der Suche nach den *Neural Correlates of Consciousness* schreibt der Neurowissenschaftler Koch, bezogen auf die schwierige Frage der zeitlichen Synchronisation von Neuronen und Neuronengruppen:

„Gestritten wird [allerdings] darum, ob corticale Zellen sehr große Inputmengen über dutzende von Millisekunden integrieren oder ob Neuronen das gleichzeitige Eintreffen von einigen wenigen Signalen mit einer Präzision im Sub-Millisekundenbereich erkennen.

Der deutsche theoretische Neurowissenschaftler Christoph von Malsburg erkannte in den 1980er Jahren, dass die Synchronisation der Feueraktivität verwendet werden könnte, um das berühmte *Bindungsproblem* (im Sinne des *binding*; Anm. BF) zu lösen [...]. Woher 'weiß' das Gehirn, welche Feueraktivität in den zahllosen Karten überall im Cortex welchem Attribut von welchem Objekt entspricht? Wie bereits erwähnt, ruft ein bedeutungsvolles Objekt (verbunden mit *hoher pragmatischer Information*; Anm. BF), wie ein Gesicht, an zahlreichen Orten im Cortex und in verwandten Satellitensystemen Spikeaktivität hervor. Wie wird all diese verteilte Aktivität zu einem einzigen Perzept zusammengefasst? Wie lässt sich diese Aktivität zudem von der Aktivität unterscheiden, die von einem anderen, gleichzeitig sichtbaren Gesicht hervorgerufen wird?“ (Koch 2005, S. 47)

Wahrnehmung, Propriozeption und Kognition zumindest teilweise wieder hergestellt wurden. Diese Rekonstruktion durch Lurija, die er selbst unter dem Begriff der *romantischen Wissenschaft*, das meint den Einbezug lebensgeschichtlicher sowie diese betreffende poetische Moment in der Rekonstruktion des Subjekts, bezeichnete, ist in dieser Form einmalig (siehe Lurija 1991). An dieser Stelle sei erneut bemerkt, dass die hier vorgenommene Analyse selbstredend *nicht* den Anspruch auf Vollständigkeit und jene innere Konsistenz erheben kann, wie sie bei den modernen Neurowissenschaften zumeist üblich sind. Meine Absicht ist die „Extraktion“ jener Anteile und Momente in neurowissenschaftlicher Forschung, die eine neurowissenschaftliche Fundierung therapeutischer Handlungspragmatik, gerade innerhalb einer basalen Pädagogik, verbessern. Der hier durchgeführte Theorieversuch folgt diesem Zweck und ist m.E. zu verbessern und ggfs. zu modifizieren.



³⁸ „Da das System ein Netzwerk ist, »emergiert«, d.h. ergibt sich spontan ein *übergreifendes* Zusammenwirken, sobald die Zustände aller beteiligten »Neuronen« einen für alle befriedigenden Zustand erreichen. In einem solchen System bedarf es daher keiner zentralen Verarbeitungseinheit, um die Gesamtdynamik zu steuern. Dieser Übergang von lokalen Regeln zu übergreifender Kohärenz ist der Kern dessen, was in den Jahren der Kybernetik »Selbstorganisation« genannt wurde. Heute spricht man lieber von »emergenten« oder »globalen« Eigenschaften, von Netzwerkndynamik, von nichtlinearen Netzwerken, komplexen Systemen oder auch von »Synergetik«“ (Varela 1990, S. 61 f.; kursiv i. Orig.; siehe auch Varela 1999).

Unschärfe des Handlungsergebnisses (Sanktionierende Reafferenz bei Ausbildung des Aktionsakzeptors nach Anochin 1978), welche - ich verkürze hier - als Grundbedingung der rekursiven Kartierung kortikaler Karten i.S. von Edelman (1993, 1995) zu begreifen ist, die im Weiteren höhere psychische Funktionen hervorbringt und die Hartnäckigkeit sich perpetuierender *subjektisolierender*, *subjektentfremdender* Bedingungen erklären mag (unter je vorausgesetzten, sich rekursiv entwickelnden innerpsychischen als auch „exo“psychischen, also sozialen Bedingungen; modifizierte Darstellung nach Jantsch 1992; siehe auch von Weizsäcker 1974a, Zucker 1974).

Implizit spielt die pragmatische Information ebenso in der TSNG eine Rolle. In diesem theoretischen Ansatz zeigt sich,

„[...] dass eine globale Karte es ermöglicht, eine Verbindung zwischen Vorgängen, die der Selektion unterliegen und die sich in ihren lokalen Karten [...] abspielen, und dem motorischen Verhalten des Lebewesens, neuen Sinneserfahrungen der Welt und weiteren reziproken Koppelungen herzustellen. Ein solches globales Kartieren führt zu einer dynamischen Schleife, die fortwährend Gebärden und Haltung eines Lebewesens an viele davon unabhängige Sinneseindrücke anpasst.“ (Edelman 1992, S. 135)

Die Aktualisierung des Verlaufes interner Repräsentation (der Außenwelt) erfolgt durch motorische Aktivität. Diese prüft das Funktionieren reziproker Kopplungen (neuronaler Karten) auf interne Konsistenz. Dies betrifft im weiteren symbolische Handlungen, wie sie als sprachliche ebenfalls motorisch auf die Außenwelt, auf den intermediären Bereich der Semiosphäre, d.h., auf je andere Individuen, wirken:

„Die motorische Aktivität dient [...] dem Zweck, das Funktionieren reziproker Koppelungen laufend auf interne Konsistenz zu prüfen. [...] Die reziproke Koppelung wird deshalb so ausführlich diskutiert, weil eine der wichtigsten Funktionen eines höherentwickelten Nervensystems in der Fähigkeit besteht, mehrere parallele Modi eines vierdimensionalen Inputs zunächst mit mehreren zweidimensionalen, verschieden kartierte Sinnesmodalitäten repräsentierenden sensorischen Schichten sowie mit mehreren motorischen Reaktionen zu verknüpfen, so dass eine multidimensionale Korrelation entsteht.“ (Edelman 1987, S. 107 f.)

Hinsichtlich der Konstruktion einer Feldstruktur psychischer Aktivität (Lewin 1969, 1982a,b) und der Konstruktion eines Bewegungsfeldes in den *inneren psychischen Prozessen* (Vygotskij 1985, Bernstein 1975) zeigt die Analyse von Schwartz und Wise (2004) des Parietalbereiches des Säugetiergehirns im spezifisch emergenten Charakter der Spikeaktivität eine direkte Isomorphie zwischen Bewegungskonstituenten und dieser Spikeaktivität (siehe Abb. 19):

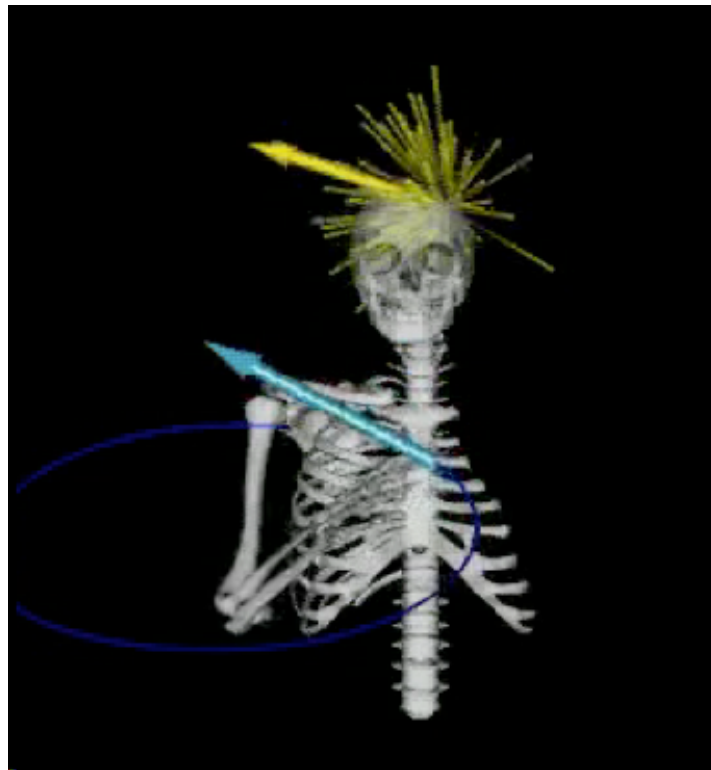


Abb. 19: Neuronale Repräsentation und Bewegungsfeld

”Animation of the population vector and hand trajectory, using population vectors to represent arm trajectory. The blue arrow at the tip of the finger represents velocity and shows the direction (arrow angle) and speed (arrow length) of hand movement. Each of the 200 yellow lines emanating from the skull represents an M1 cell's preferred direction (line angle) and instantaneous discharge rate (line length), in three-dimensional space as a rhesus monkey drew ellipses. The large yellow arrow coming from the skull shows the population vector. It shows the direction (arrow angle) and speed (arrow length) of the population vector as it changes during the movement. Note that the angle and length of the population vector matches and anticipates the movement velocity. Movement velocity is well represented in the motor cortex and can be extracted simply, using a population vector algorithm.” (Schwartz/Wise 2004, S. 7; Bildschirmaufnahme aus dem dem Artikel beigefügtem Demonstrationsvideo)

Die von Lewin konstruierte Kraft k_p (Lewin 1982, S. 45ff.)³⁹, die auf Basis je bestimmter Umweltkomponenten vermittelt über kortikale und subkortikale MNS und erfolgter kognitiv-emotionaler Verarbeitung *in den sozial-semiotischen Raum zurückwirkt*, erhält u.a. hiermit und über Bewegungskomponentenanalyse nach Lee (Lee 1998, 2005) im Sinne der General-Tau-Theory eine aktualisierte neurophysiologische Grundlage.

3.4 Handlung, pragmatische Information und Habituation

Kandel gibt zum Vorgang der Habituation eine kurze und prägnante Definition:

„Habituation besteht [also] darin, Reize erkennen zu lernen und zu ignorieren, die den Charakter des Neuen oder ihre Bedeutung verloren haben.“ (Kandel 2008, S. 55)

Kandel beschreibt am Beispiel der Reizung von Zellen bei der Meeresschnecke *Aplysia*, dass bei wiederholter gleichförmiger Reizung jener Vorgang eintritt, der als *Habituation* bezeichnet wird. Es findet eine Anpassung an sich wiederholende Außenweltparameter statt in dem Sinne, dass die einzelne Zelle den gleichen Vorgang nicht wiederholt. Der erstmals neue Reiz ist durch eine wiederholte Darbietung „bestätigt“ und die Erreichung des maximalen Punktes pragmatischer Information besagt, dass der Energiehaushalt der Zelle dadurch optimiert wird, dass die sich wiederholenden und gleichbleibenden Außenweltreize in den inneren elektrochemischen Prozessen zwar repräsentiert werden, die Reaktion auf diese Reize aber *nicht erneut* wiederholt wird.

„The term habit encompasses not merely a predictable behavior but, more generally, any tendency to change in a redundant way or to exhibit regularity or symmetry. Though we most often use the term habit to describe an organism's repetitive behaviors, or the behavior of people following a social convention [...]. The most general definition of habit does not even require anything like pattern or cyclicity, but merely a tendency to consistently exhibit some possible states more often than others. Even systems that appear mostly chaotic and yet are partly constrained in their behavior

³⁹ Gemeint ist die u.a. auf Basis psychischer Bedürfnisse zu realer Lokomotion führende „psychische Kraft“, die in eine physische mündet. An anderer Stelle definiert Lewin diesen Begriff der Kraft wie folgt: „*Kraft*: Ursache einer Veränderung; ist ein Grundbegriff der Vektorpsychologie. Eigenschaften der Kraft sind: Stärke, Richtung und Angriffspunkt. Stärke und Richtung können durch einen Vektor dargestellt werden.“ (Lewin 1969, S. 226)

can offer some degree of predictability against which deviation is recognizable. In the most general sense, all regularities are the result of constraints that limit the scale, dimensions, or probabilities of interactions and interrelationships.” (Deacon 2007, S. 128)

Für Deacons Begriff *constitutive absence* (der „konstitutiven Abwesenheit“) lässt sich hier, bezogen auf die Relation Umwelt/System, ein *rekursiver Gehalt* konstatieren. Die Habituation des Reizes bedeutet: mehr Systemressourcen für die Verarbeitung neuer Reize bzw. von „kommender Neuigkeit“, eine an den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik gebundene Komplexitätserhöhung des Systems *zum Zweck des Systemerhaltes in einer je gegebenen Umwelt*, und kennzeichnet die von Luhmann verwendete Temporalisierung von Komplexität organischer Systeme auf zellulärem Niveau. Dieses wäre ein weiterer Aspekt im Sinne eines POT zwischen Systemebenen gemäß Abbildung 18.

Habitus, im Sinne Bourdieus, als Eigenschaft des sozialen Individuums, ist eine *verkörperte Eigenschaft* des das Individuum einfassenden sozialen Raumes. *Habitus* als verkörperte (einverleibte) soziale Struktur ist in Genese und Resultat nicht sichtbar und wirkt implizit⁴⁰.

Die stets komplexe soziale Welt erfordert Komplexitätsreduktion *innerhalb* des sich in dieser Umwelt orientierenden individuellen Subjekts und erzwingt die Herausbildung *habituerter Formen dieser Orientierung*:

„Die soziale Welt ist durchsetzt mit Aufforderungen, die zur *Ordnung* anhalten (zwecks dieser Orientierung; Anm. BF), aber nur bei denen, die zu ihrer Wahrnehmung prädisponiert sind, ihre Wirkung entfalten und, ohne den Weg über das Bewusstsein oder die Berechnung zu nehmen, tief verborgene körperliche Dispositionen *wecken*.“ (Bourdieu 1998, S. 118; kursiv i. Orig.)

⁴⁰ Zu Beginn des Kapitels „Der Habitus und der Raum der Lebensstile“ schreibt Bourdieu (1982): Wie durch seine schematische Form hinlänglich belegt, handelt es sich bei dem hier beschriebenen sozialen Raum um eine abstrakte Darstellung, ein Konstrukt, das analog einer Landkarte einen Überblick bietet, einen Standpunkt oberhalb der Standpunkte, von dem aus die Akteure in ihrem Alltagsverhalten [...] ihren Blick auf die soziale Welt richten. Der hier konstruierte Raum, der auf einen Blick und simultan die Totalität von Positionen sichtbar macht – worin genau sein heuristischer Wert liegt –, die von den Akteuren selbst weder in ihrer Gesamtheit noch in ihren vielfältigen Wechselbeziehungen jemals wahrnehmbar sind, verhält sich zum praktischen Raum der Alltagsexistenz mit seinen Abständen, die man einhält oder markiert, und seinen Nächsten, die ferner sein können als jeder Fremde, wie der geometrische Raum zum hodologischen Raum der Alltagsexistenz mit seinen Leerstellen und Diskontinuitäten. Am wichtigsten ist aber sicher wohl die Tatsache, dass die Problematik dieses Raumes in ihm selbst thematisch wird, daß die Akteure ihm, dessen objektiver Charakter schwerlich zu leugnen ist, gegenüber Standpunkte einnehmen, die [...] von den Positionen abhängen, die sie darin einnehmen.“ (Bourdieu 1982, S. 277)

Dispositionen, die in der psychischen Entwicklung und durch Sozialisation natürlich erst entstehen müssen. Die Arbeiten von Gratier (Gratier 1999, 2003, Gratier/Trevarthen 2008, Gratier/Apter-Danon 2009) zu umgebender Kultur und der Entwicklung früher Narrative zwischen Mutter und Kind von den ersten Lebenstagen an, verweisen auf die Bedeutung von Gestik, Mimik und sprachlicher (lautlicher) Interaktion zwischen Mutter und Kind für die affektiv-emotionale Entwicklung, für die Bindungsqualität und für die Genese früher habitueller Formen in der psychischen Interaktion mit der Umwelt, einem Vorläufer des *Habitus* im Sinne Bourdieus: dem *Proto-Habitus* (ebd.; siehe insbesondere Gratier/Apter-Danon 2009).

3.5 Habituation auf zwei unterschiedlich komplexen Ebenen, die aber die autopoietische (basale energetische) Organisation verbindet

Inwieweit hilft der Punkt höchster pragmatischer Information im System bzw. inwieweit ist dieser selbst systemtheoretischer „Verknüpfungspunkt“ (Point of Transition) zwischen „Habituation“ auf neuronalem Niveau und Habituation auf komplexem sozialem Niveau? Der grundsätzliche Vorgang ist: Temporalisierung von Komplexität zum „Systemerhalt“, was auf basaler Ebene heißt: Orientierung in z.B. einem extrazellulärem Raum, bedeutet Reaktion auf z.B. neurochemische Gradienten oder an Dendriten aufgenommene Aktionspotentiale. Auf komplexer sozialer Ebene z.B. Herausbildung *symbolischen Kapitals* (siehe u.a. Bourdieu 1998) als Mittel zur *Temporalisierung von Komplexität* und somit zur vereinfachten, zeitlich verkürzten Orientierung in dieser sozialen Umgebung. Diese Temporalisierung *mündet im Habitus*, in der Verkörperung sozialer Strukturen (*Hexis*) zum Zweck schnellerer Herausbildung *pragmatischer Information*. Das verbindende Glied dieser autopoietischen Prozesse auf diesen unterschiedlichen Ebenen ist die je bestimmte Struktur eines *energetisch-informationellen Austausches zwischen Systemen* (Subjekten).

Zu den von ihnen durchgeführten Habituationsexperimenten mit kleinen Kindern („preferential looking“) schreiben Schöner und Thelen (2006):

„Seemingly very small changes in the stimuli, in the timing of presentations, in the metric differences of the test events, in the number of trials and habituation criteria, and in individual infants can radically change the

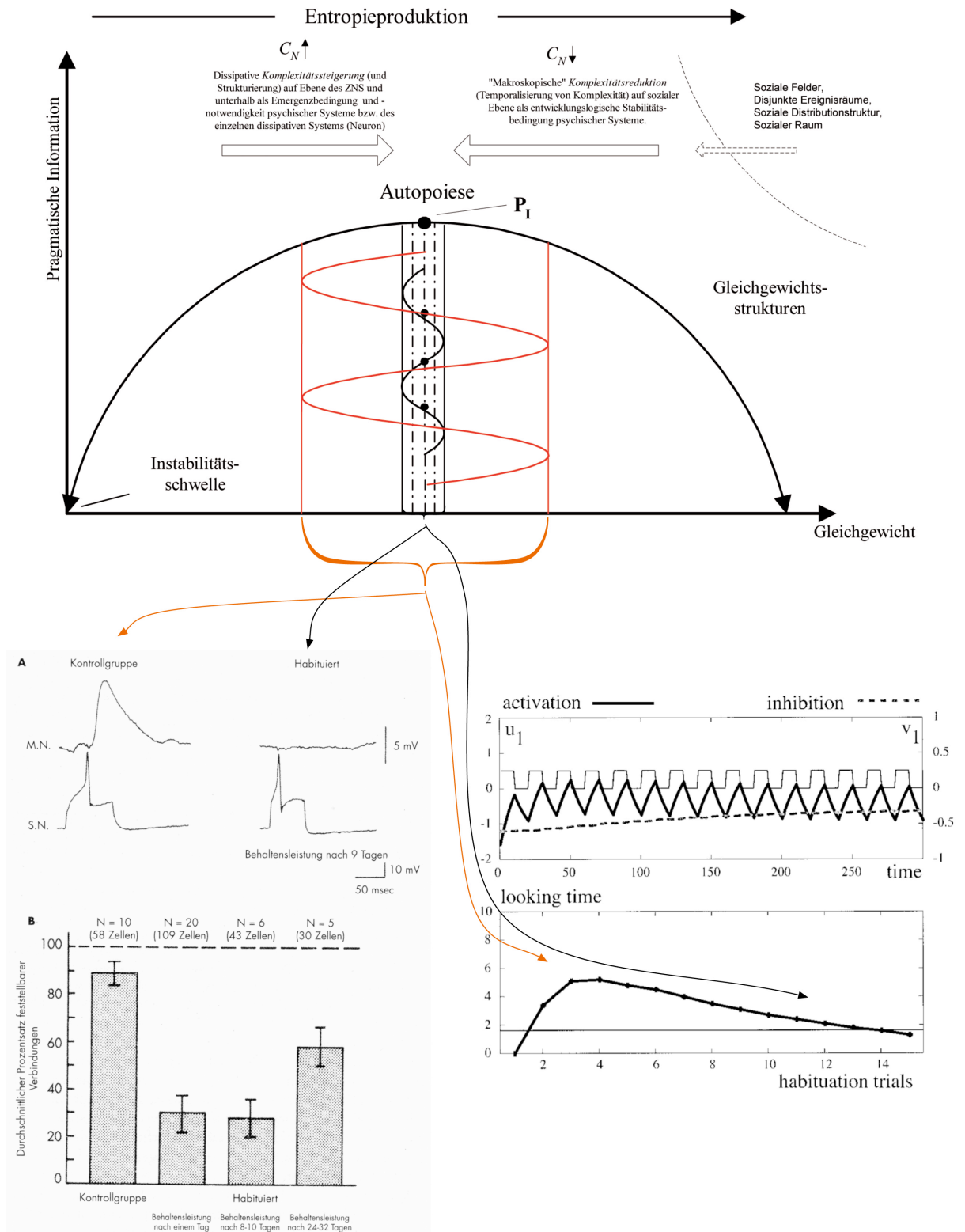
outcome measure of whether a baby dishabituates to a test stimulus.“
(Schöner/Thelen 2006, S. 274)

Zusammen mit den Experimenten zu Bindungsqualität und der emotionalen Qualität von Mutter-Kind-Interaktionen (wie z.B. bei *still-face* oder dem sog. *Double-video-experiment*; siehe Trevarthen/Aitken 2001, Trevarthen 2006) verweist dies zusätzlich auf die *Bedeutung der Qualität der Bewegungstrajektorie* gestisch-mimischer, aber auch sprachlicher Interaktionen. Die experimentellen Settings zur Habituation (*preferential looking*) von äußeren Ereignissen durch Neugeborene *negieren zumeist* die intersubjektive Charakteristik des experimentellen Geschehens selbst und geben damit implizit Hinweise auf den Bezug zur negierten mimetischen Qualität (*bonding*). Entscheidend ist der Fokus der Aufmerksamkeit aller am Setting Beteiligten.

Zur Frage „*What is a state of consciousness?*“ schreibt der Entwicklungspsychologe Tronick:

„The DSCM (Dyadic States of Consciousness Model; Anm. BF) assumes that humans are complex and open psychological systems. As open systems, humans must garner energy from the environment to maintain and increase their organization and complexity – that is, to reduce their entropy. At the top of the human hierarchy of the complexly assembled multitude of psychobiological subsystems are emergent psychobiological states of consciousness (SOCs). [...] An SOC is also an anticipation of how to move into the future. SOCs are linked and dependent on all the psychological processes below it (e.g. physiological, neuronal, neuronal group, whole brain process), and in a circular (downward) causal manner SOCs affect the lower levels. SOCs are generated with the purpose of making as coherent and complex sense of the world as possible at every moment by garnering meaning from the world. However, as we shall see, the sense made of the world is at best messily coherent and continuously changing.“ (Tronick 2005, S. 294)

Zur systemebenenübergreifenden Frage von „Habituation“ auf basalem (neurona-lem) Niveau und *Habituation als elementare Vorform des späteren Habitus* (im Sinne Bourdieus) auf komplexem sozialem Niveau gibt die folgende Abbildung 20 eine Gegenüberstellung der Ereignisse der Habituation auf diesen Ebenen.



I.

II.

Abb. 20: Habituation und Größe der „Summationsfunktion“ um den Punkt maximaler pragmatischer Information (vgl. Abb. 18)

In diesem Punkt „verschwinden“ gleichsam die Parameter seiner autopoietischen Konstruktion, die genau hier ihr energetisches Optimum erreicht (-> Verkörperung sozialer Strukturen -> Habitus). Legenden zu Teilabschnitten A und B siehe Text.

Die Legenden der Teilbilder I. und II. bei Kandel (2008) und Schöner/Thelen (2006) lauten wie folgt:

I: Oben (A) „wird eine synaptische Verbindung zwischen sensorischen Neuronen [...] und dem Motoneuron [...] bei (untrainierten) Kontrolltieren und Tieren verglichen, die einem Langzeithabituationsstraining unterzogen wurden. Bei den Kontrolltieren tritt an den synaptischen Verbindungen ein großes synaptisches Potential auf. Eine synaptische Verbindung bei habituierten Tieren ist nicht feststellbar. Das sensorische Neuron wurde intrazellulär depolarisiert, um ein einzelnes Aktionspotential auszulösen und ein synaptisches Potential im Kiemenneuron L7 hervorzurufen. In (B) ist der durchschnittliche Prozentsatz feststellbarer Verbindungen bei Kontroll- und habituierten Tieren dargestellt [...].“ (Kandel 2008, S. 59)

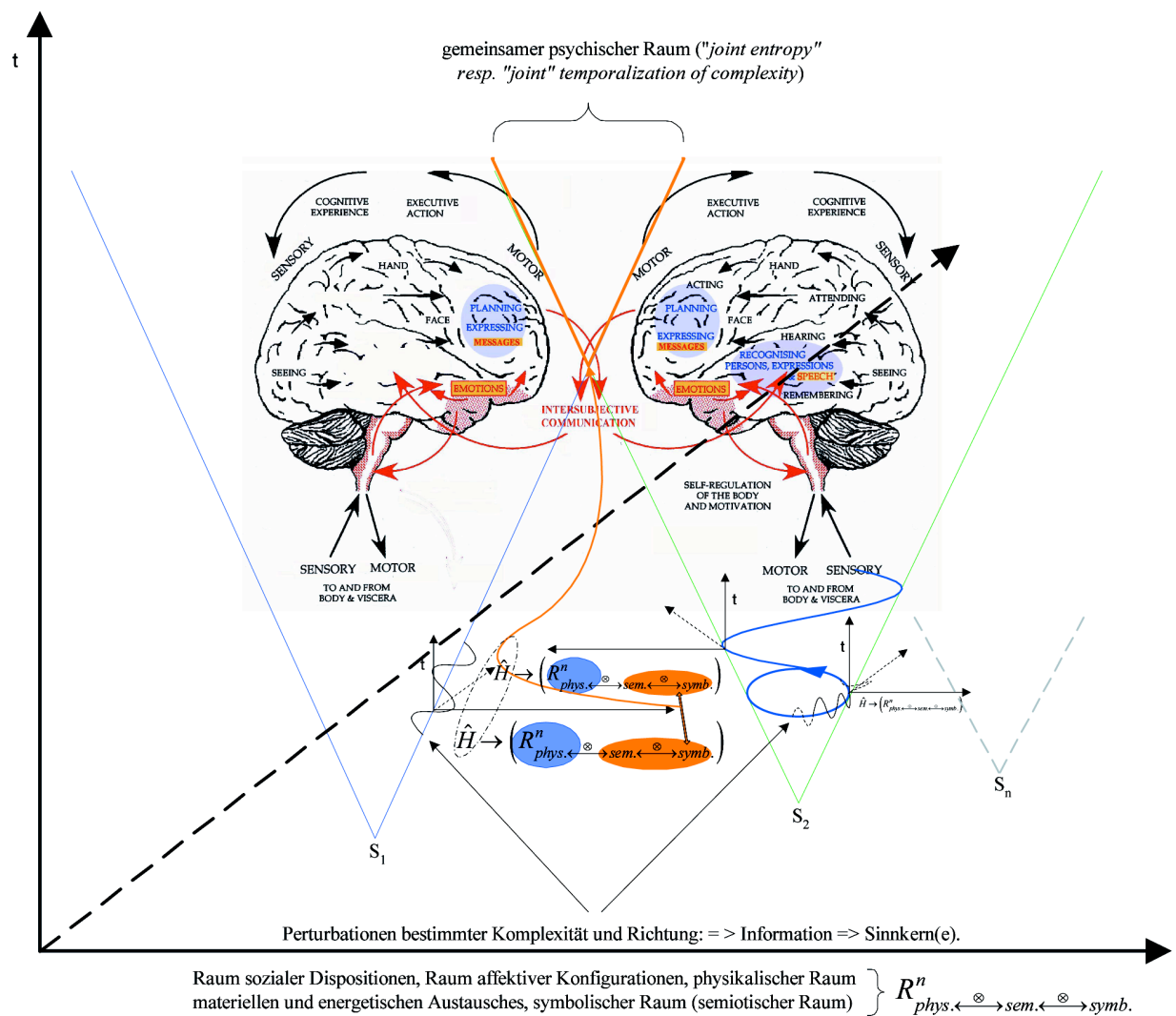
II: „The basic dynamics of habituation. The top panel depicts the stimulus as the thin solid line. The stimulus can have varying strengths, durations, and interstimulus intervals. The thick solid line beneath the stimulus trace is the variable u , which reflects the activation from the stimulus. It rises and falls with the cycle of stimulus presentations of fixed length. The third, dotted line is v , the inhibition variable that is driven by u . This variable changes more gradually, increasing as the number of stimulus presentations increase, and in turn, inhibiting looking. The bottom panel shows the looking time, that is, the time within each stimulus presentation cycle during which activation is above the threshold for looking (zero). After an initial increase, looking time declines with repeated stimulus presentations under the accumulating influence of the growing inhibition strength. The horizontal line in the bottom panel represents the criterion level for habituation of looking times commonly used, half the average of the first three looking times.“ (Schöner/Thelen 2006, S. 280)

3.6 Habituation als ebenenübergreifendes psychophysisches Phänomen

Obige Grafik 20 ermöglicht, den Vorgang der Habituation ebenenübergreifend zu erklären. Im Punkt P_I , dem Punkt höchster pragmatischer Information, konvergieren Habituationsprozesse auf Nervenzellniveau und sozialem Niveau. In beiden Vorgängen *verschwindet der „Gegenstand“ in den Prozessen selbst und wirkt „unsichtbar“ als „Führungsgröße“ (implizit)*. Das „Habituierte“ bildet die Struktur, auf welcher weitere Prozesse aufbauen (*temporalisiert werden*).

Im Sinne einer Theorie der Neurosoziologie können die NCC (Neural Correlates of Consciousness) und die Aktivität der MNS als neurobiologische Signatur des Raumes sozialer Dispositionen in der Ontogenese des Individuums beschrieben werden.

Die Abb. 21 fasst das bisher Gesagte zusammen (siehe auch Abb. 13, Kap. 2):



(Gehirndarstellungen: modifizierte Abbildung aus Trevarthen 1998)

Abb. 21: Gemeinsamer psychischer Raum und ebenenspezifischer „Informations- und Energieaustausch“

Neuronale Korrelate (MNS) sind, mindestens in energetischer Hinsicht, die neuronale Signatur intersubjektiver, intersemiotischer Energie- und Informationsaustauschprozesse (symbolische Prozesse).

Zum Zusammenhang von Entropie, Information und zum ersten Schritt einer Symbolisierung schreibt Deacon:

„Reference is provided to the extent that an external perturbation of its physical states alters it from a less constrained state to a more constrained state, thus reducing its Shannon entropy. The extent to which this occurs is a measure of the quantity of information that can be conveyed. The

specific form of this reduction is the means by which an interpretation process can reduce the Shannon entropy of the range of possible phenomena it could be about. In other words, what we might now call “referential information” is a second order form of information. *In purely physical terms this can be described as a coupling between two systems’ states or dynamics so that the behavior of one will partially re-embody some aspect of the regularity or constraints exhibited by the other with respect to their possible modes of interaction. Through this transfer of form, then, a signal can be seen as mediating the transfer of constraints from one system to another.* But as we have seen above, constraints are not something added, but something not expressed. What is transferred is in effect an absence.“ (Deacon 2007, S. 141; kursiv BF)

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der gemeinsame psychische Raum als *energetische Vermittlung* zwischen den in diesem Raum konstruierten Außenweltereignissen und der *neurobiologischen Signatur* dieser (sozialen) Ereignisse erscheint. Die mitlaufende *Semiotisierung* (Übersetzung von Information; siehe Lotman 1990) wäre Teil dieser Vermittlung. Spiegelneuronensysteme (MNS; *Mirror Neuron Systems*) sind eben diese neurobiologische Signatur bzw. ein Aspekt derselben. Nachfolgend wird deshalb nun ausführlicher auf die *Relativität* psychischer, d.h., *intersubjektiver* Ereignisse ebenenübergreifend, d.h., neurophysiologisches, psychisches und *interpsychisches* (soziales) *Geschehen* umfassend, eingegangen.

Relativität psychischer Phänomene und Zeichenvermittlung

„Nennen wir die Gesamtheit der Kenntnisse und Techniken, die gestatten, die Zeichen sprechen zu lassen und ihren Sinn zu entdecken, Hermeneutik. Nennen wir die Gesamtheit der Erkenntnisse und Techniken, die gestatten zu unterscheiden, wo die Zeichen sind, zu definieren, was sie als Zeichen instituiert, ihre Verbindungen und die Gesetze ihrer Verkettungen zu erkennen, Semiologie [...]. Den Sinn zu suchen heißt an den Tag zu bringen, was sich ähnelt. Das Gesetz der Zeichen zu suchen heißt die Dinge zu entdecken, die ähnlich sind. [...] Die Natur der Dinge, ihre Koexistenz, die sie verknüpfende Verkettung, durch die sie kommunizieren, ist nicht von ihrer Ähnlichkeit unterschieden. Diese erscheint nur in dem Netz der Zeichen, das von einem Ende der Welt zum anderen verläuft. Die »Natur« wird in der geringen Dicke erfasst, die Semiotik und Hermeneutik übereinander hält. Sie ist mysteriös und verhüllt, bietet sich der Erkenntnis nicht dar, die manchmal vom Weg abbringt, es sei denn insoweit, als diese Überlagerung nicht ohne einen leichten Abstand der Ähnlichkeiten sich vollzieht. Plötzlich ist das Raster nicht mehr klar, seine Transparenz ist vom ersten Verteilen an verwirrt. Ein dunkler Raum erscheint, den man fortschreitend erhellen muß. Dort liegt die »Natur«, und um dessen Erkenntnis muß man sich bemühen. Alles wäre unmittelbar und evident, wenn die Hermeneutik der Ähnlichkeit und die Semiologie der Signaturen ohne das geringste Oszillieren übereinstimmten. Aber weil es eine »Kerbe« zwischen den Ähnlichkeiten gibt, die die Schriftzeichen bilden, und denen, die die Rede bilden, erhalten das Denken und seine unendliche Mühe genau dort den ihnen eigenen Raum [...].“ (Foucault 2008, *Die Ordnung der Dinge*, S. 63/64)

Das Denken erscheint Foucault also so unfassbar wie die Natur, die es hervorbringt. Der Operator des energetischen Austausches zwischen lebenden Systemen, zwischen *Subjekten*, auf einer gewissen Systemhöhe als Dialog, als intersubjektiver Austausch bezeichnet, verbleibt unsichtbar. Ebenso scheint es sich mit der symbolischen Macht der Sprache, der Macht der *institutionalisierten Signifikanz*, zu verhalten: Im Moment ihrer größtmöglichen Wirkung, ihrer größtmöglichen pragmatischen Information, entgleitet sie dem Akteur einer bewussten Kontrolle, die über diesen Punkt höchster pragmatischer Information hinausreicht. Die Resultate des Handelns in einen komplizierten sozialen Raum hinein werden immer weniger wirklich antizipierbar. Oder, in den systemtheoretischen Worten Luhmanns zur Genese von Sinnsystemen im Rahmen seines Komplexitätsbegriffes:

„Das System produziert und reagiert auf ein unscharfes Bild seiner selbst.“ (Luhmann 1987, S. 51)

Oder, in den Begriffen der TSNG:

„Als Menschen mit einem Bewusstsein höherer Ordnung erfahren wir primäres Bewußtsein als »Veranschaulichung« oder »geistiges Bild« ablaufender kategorisierter Ereignisse. Wie wir sehen werden, wenn wir Bewusstsein höherer Ordnung betrachten, entsteht im Gehirn nicht wirklich ein Bild oder eine Skizze. Das »Bild« ist eine *Korrelation* zwischen verschiedenen Arten der Kategorisierung.“ (Edelman 1992, S. 174)

4.1 Dialog als ebenenübergreifende Charakteristik lebender Systeme

Die enge Dyade zwischen Kleinkind und Mutter, die Fürsorge, die einem Neugeborenen gilt und die es erfährt, ist in sich Komplexitätsreduktion und fortlaufende *Akkommodation an eine Umwelt, welche die sich noch ganz in den Entwicklungsanfängen befindenden psychischen Systeme überfordern würde*. Die sogenannten Still-Face- und Double-Video-Experimente deuten beispielsweise auf die mit nicht vorhandener Komplexitätsbewältigung verbundene und einhergehende negative emotional-affektive Valenz.

Der amerikanische Anthropologe und klinische Psychologe Seth D. Pollak und der Neurowissenschaftler Pawan Sinha zeigen mit ihrer Untersuchung zum Zusammenhang von früher Vernachlässigung bzw. Gewalterfahrung und späteren emotionalen

Reaktionen auf spezifische „emotional Displays“ bzw. auf spezifische emotionale Gesichtsausdrücke die tiefer greifenden und langanhaltenden Wirkungen dieser Erfahrungen (Pollak/Sinha 2002; siehe auch Schore 2003a, b). In einer Testserie mit einem „verscrambelten“ (unscharf gemachten) und zunehmend deutlicher erkennbaren Gesicht reagierten 24 Kinder im Alter von acht bis zehn Jahren, die Gewalterfahrungen ausgesetzt waren, ab dem Bild, auf welchem die Gesichtszüge deutlich genug erkennbar waren, signifikant früher mit negativen Emotionen⁴⁰ als die 23 Kinder derselben Altersspannbreite aus Familien, in denen diese keinen Gewalterfahrungen ausgesetzt waren⁴¹.

Die frühen Repräsentationsniveaus organisieren sich nach dem *coenästhetischen Prinzip* (Spitz 1945, 1980). Nach Spitz folgt die Wahrnehmung des Neugeborenen dem Alles-oder-Nichts-Prinzip mit Schreien als zunächst einzig möglicher Triebabfuhr (siehe auch Nirwana-Prinzip; Spitz 1945, 1980; Freud 1920/1972; vgl. auch Laplanche/Pontalis 1992):

„Ich bin jedoch der Meinung, dass ein großer Teil der betreffenden ‘Bahnungen’ einem ‘Empfindungssystem’ angehört, das sich von dem Wahrnehmungssystem, das in einem späteren Alter wirksam wird und das uns vertraut ist, grundlegend unterscheidet. Ich habe die Art dieser zwei Systeme und die zwischen ihnen bestehenden Unterschiede an einem Ort besprochen (Spitz, 1945 b) und habe das bei der Geburt vorhandene die *coenästhetische Organisation* genannt. Hier ist die Empfindung extensiv, sie ist in erster Linie viszeral; sie hat ihr Zentrum im autonomen Nervensystem und manifestiert sich in Form von Affekten. Darum ziehe ich es vor, diese Form der ‘Wahrnehmung’, die sich so fundamental von der Sinneswahrnehmung unterscheidet, als rezeptive Vorgänge zu bezeichnen. Sie sind ein Alles-oder-Nichts-Phänomen, das als binäres System funktioniert.“ (Spitz 1980, S. 62)

Der Neurowissenschaftler und Neurobiologe Robert W. Thatcher (1994) zeigt in seinen elektrophysiologischen Untersuchungen der EEG-Muster über viele Entwicklungsjahr hinweg, wie die steigende Komplexität der psychischen Prozesse mit einer

⁴⁰ Dieses Verfahren trägt den Namen RISE und steht für *random image structure evolution*.

⁴¹ Die genauen Altersangaben sind: 24 Kinder im Alter von 8;6 bis 10;1 Jahren bei den Kindern mit Gewalterfahrungen und 23 Kinder im Alter von 8;8 bis 10;2 Jahren bei den Kindern ohne Gewalterfahrungen. Die ethnischen Zugehörigkeiten sind: schwarz/afroamerikanisch, weiß mit und ohne spanischen Migrationshintergrund und asiatisch; genaue Proportionen siehe Pollak/Sinha 2002, S. 786 f.)

sich phasisch verringernden Intensität der mit den Entwicklungsstufen und Repräsentationsniveaus verbundenen EEG-Mustern einhergeht.

Bezogen auf den oben aufgezeigten Zusammenhang von Gesamt- und Einzelentropie bedeutet dies, dass die energetische Valenz der Struktur der inneren neurophysiologischen Prozesse sich innerhalb der Dyade und der späteren intersubjektiv-kommunikativen Ereignisse und mit deren Hilfe *optimiert* und deren *intersemiotisch-soziale Signatur* trägt.

In Thatchers (1994) Studie zeigt sich, dass zur systeminternen Temporalisierung von Komplexität die Ausbildung des sekundären Repertoire über die Lebensjahre hinweg zur Hereinnahme und Bewältigung von Weltereignissen mit einer Verringerung der „Amplitude“ im Auspendeln der inneren Kohärenz der neurophysiologischen Prozesse im ZNS einhergeht.

Thatcher schreibt zu seiner *Theory of Cyclic Frontal Lobe Development*:

„The essence of the theory of cyclic cortical development is that the iterative growth spurts and patterns of development during the postnatal period reflect a convergence process that narrows the disparity between structure and function by slowly sculpting and reshaping the brain's microanatomy to eventually meet the demands and requirements of an adult world (Thatcher, 1992b, 1994). *According to this notion, an individual's gross anatomical structure is established early in development and the postnatal iterative sculpting process is used to fine-tune anatomical structure to meet the needs of diverse and unpredictable environments.*“ (Thatcher 1994, S. 577 f.; kursiv BF)

Zur Gegenüberstellung hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs der Mutter-Kind Dyade, angefangen bei primärer Intersubjektivität (Protokonversation) im Übergang zu späteren Entwicklungsstufen hinsichtlich der von Thatcher angeführten neurophysiologischen Prozesse, siehe die folgenden Abbildungen 22 und 24.

Abbildung 22 zeigt unten auf der rechten Seite die spiralförmige Abnahme der Elongation der gemessenen EEG-Werte zwischen Hauptkohärenz und erster Ableitung: Die Aktualisierung des Verlaufes interner Repräsentation (der Außenwelt) erfolgt durch motorische Aktivität. Diese prüft das Funktionieren reziproker Kopplungen (neuronaler Karten) auf interne Konsistenz (siehe Edelman 1993, 2001; Edelman/Tononi 2000).

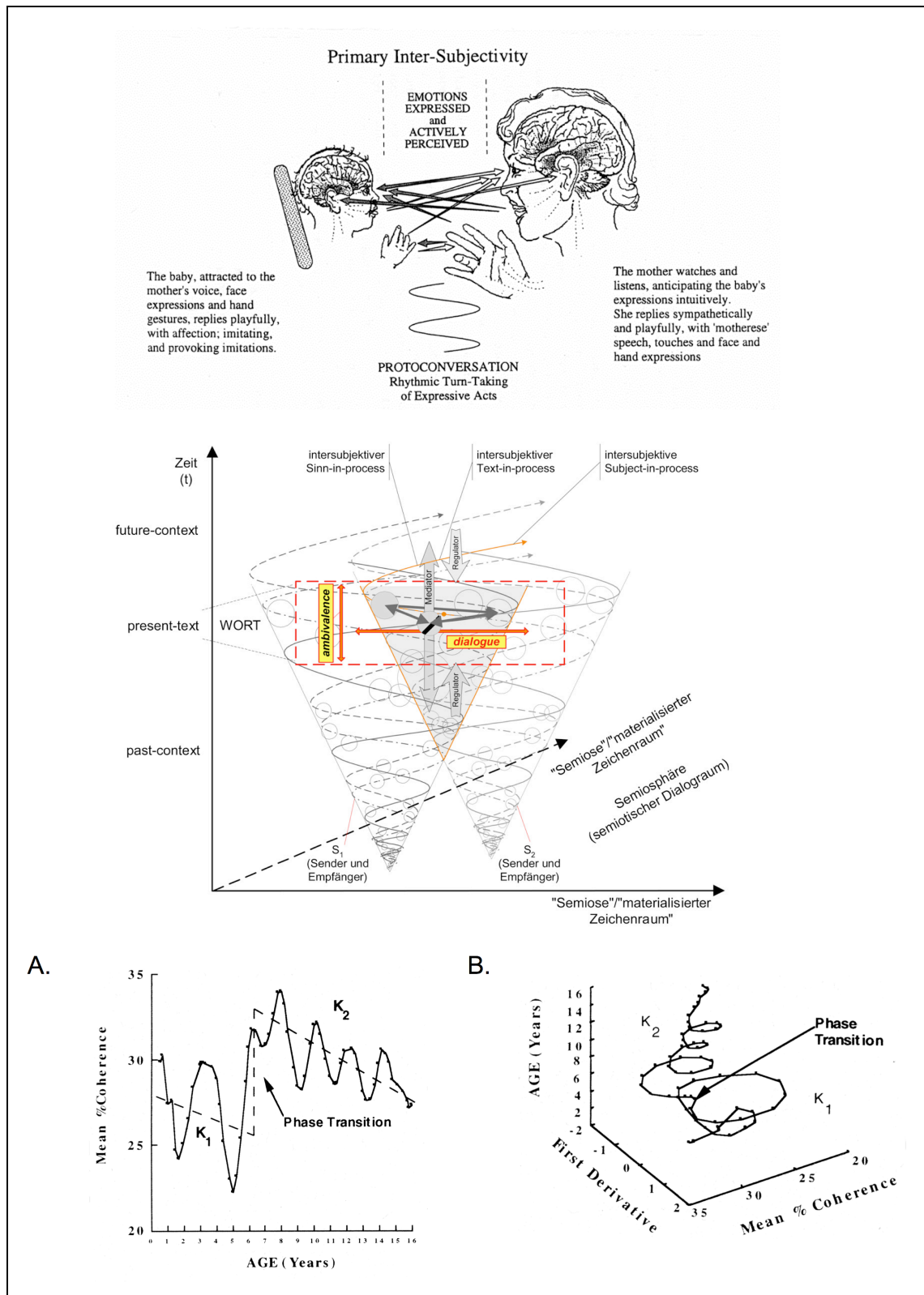


Abb. 22: Dialog im intersemiotischen Raum und EEG-Charakteristik der neuronalen Repräsentation

Oben: Protokonversation in der Mutter-Kind-Dyade, rhythmischer (mimetischer) Austausch von Sinn und Bedeutung innerhalb expressiver (nonverbaler) Sprechakte. (Teilabbildung aus: Trevarthen et al. 1998, S. xiii).

Mitte: Zeitlich gerichtete und sich entfaltende Dialogstruktur zwischen Mutter und Kind (Teilabbildung aus: Lüdtke 2005). Die Steigerung der Komplexität der sich entwickelnden psychischen Systeme (so z.B. deutlich werdend am steigenden Komplexitätsniveau der Sprache) läuft invers (oder 180° phasenverschoben) zu EEG-Kohärenzen in den ersten Lebensjahren. Die komplexer werdende (sprachliche) Bewältigung und Internalisierung physikalischer und sozialer Realität geht einher mit einer Komplexitätsreduktion der mitlaufenden EEG-Kohärenzen. Schematisch gesehen: Die Zeitkegel entwickeln sich gegenläufig.

Unten: (Teilabbildung aus: Thatcher 1994)

(A.) „Mean EEG coherence [...] in the theta frequency band from left lateral frontal-parietal region [...] from 6 months to age 16 years. Two modes of oscillation, mode one from birth to approximately age 5 and mode two from approximately age 7 to age 16, are fit by regression lines K_1 and K_2 . The phase transition between the two developmental states of equilibria is represented by the line connecting K_1 to K_2 .

(B.) Two-dimensional phase portrait represented in three dimensions by extending the phase space over age. This figure demonstrates that there are two-limit cycles or phase states of EEG coherence oscillation in the left frontal-parietal [...] which are spirals with different radii and frequencies over the life span.” (Thatcher 1994, S. 584).

B. zeigt die 1. Ableitung und Hauptkohärenzen (beider Hemisphären) bezogen auf das Lebensalter. Differenzierende und integrierende Prozesse (Stärke der Kohärenzen, „Pruning“ und Bildung des primären Repertoires; Edelman) lösen einander ab (siehe zur Beziehung zwischen differenzierenden und integrierenden Vorgängen in der Genese psychischer Funktionen auch Vygotskij 1985).

Dies betrifft im weiteren symbolische Handlungen, wie sie als sprachliche ebenfalls motorisch auf die Außenwelt, auf den intermediären Bereich der Semiosphäre, d.h., auf je andere Individuen, wirken. Hier nimmt die Herausbildung des sekundären Repertoires auf Basis des primären über intensive EEG-Aktivität ihren Ursprung (gemäß Thatcher 1994): angefangen bei Cycle I, *Sensory-Motor-Linguistic and Emotional Differentiation*, über Cycle II, *Abstraction and System Integration*, bis Cycle III, *Multidimensional Abstraction*, über die Lebensjahre. Dies verweist auf die dann für dieses Repräsentationsniveau erreichte Temporalisierung von Komplexität, welche durch das dann altersgemäße Abstraktions- und Symbolisierungsniveau gekennzeichnet ist (vgl. Abb. 23).

Der zugrundeliegende neurophysiologische Vorgang ist ein Pendeln zwischen differenzierenden und integrierenden Prozessen des ZNS, der – systemtheoretisch gesprochen – Beziehung von Struktur und Funktion:

„In the left hemisphere, the cycles are composed of a developmental sequence governed by anterior-posterior and mediolateral gradients involving a sequential lengthening of intracortical connections between posterior sensory areas and frontal regions. The right hemisphere, in contrast, involves a sequential contraction of long-distance frontal connections to

shorter distance posterior sensory connections. It is postulated that the left hemisphere expanding sequence reflects a process of functional integration of differentiated subsystems while the right hemisphere contracting sequence is a process of functional differentiation of previously integrated subsystems. These left and right hemisphere cycles are repeated throughout the life span and are believed to represent a process that iteratively narrows the gap between structure and function by slowly sculpting and refining the microanatomy of the brain.” (Thatcher 1994, S. 566)

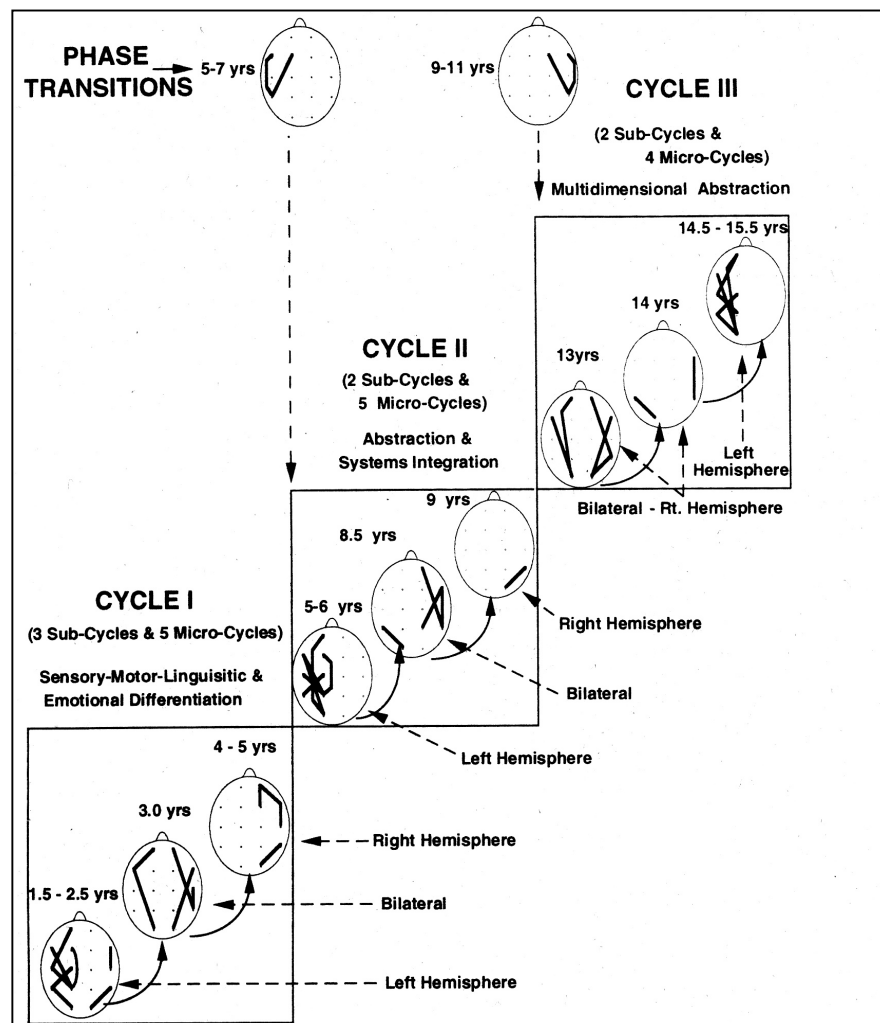


Abb. 23: Zyklen und Unterzyklen der neokortikalen Organisation und Reorganisation mit zugehörigen Entwicklungsstufen (aus: Thatcher 1994, S. 585); „This figure is to illustrate the combination of punctuated equilibria and the presence of a spiral staircase of cyclic reorganization during postnatal cerebral development.“ (Thatcher 1994, S. 585)

4.2 Dialog über mehrere Ebenen

Der neuropsychologische/neurophysiologische Aspekt des Dialogs bekommt Kontur durch Erforschung der Spiegelneuronensysteme, kortikal und subkortikal, welche das auf brain-brain-Interaktion bezogene physikalische Substrat sozialer Prozesse und Phänomene bilden. Angedeutet ist dieser Übergang in Galleses (2001) oben schon angeführten Begriff der „shared manifold hypothesis of intersubjectivity“. Der Begriff „manifold“, zu deutsch: Mannigfaltigkeit, bezeichnet in der Mathematik und Physik einen topologischen Raum, in dem Raumpunkte bzw. Koordinaten sich z.B. gemäß der Charakteristika des sie durchdringenden Feldes verändern. Ein soziales Feld wäre, in Anlehnung an diese Terminologie, in komplexer Weise Voraussetzung als auch Bedingung und gleichzeitig Ergebnis der Wechselwirkung zwischen kortikal/subkortikal agierenden Spiegelsystemen und (sozialer) Umwelt. Jeder soziale Akteur ändert mit seinem Auf- bzw. Eintreten die Struktur des sozialen Feldes und setzt somit Bedingungen, rekursiv, der „Selbst-Veränderung“. Semiosphäre und Dialograum sind somit eng miteinander verschränkt, und der Charakter dieses Dialograumes ist eng verknüpft mit der Struktur des sozial durchdrungenen physischen Raumes und dessen physikalischer Parameter - Parameter, wie sie sich z.B. in den Spiegelneuronensystemen widerspiegeln.

4.2.1 Voraussetzung: Interagierende Gehirne als psychobiologische Einheit

Gemäß dieser Prämissen wäre der dialogisch-semiotische Raum eine Art topologischer Raum, innerhalb dessen sich biophysiologische Parameter innerhalb eines Systems (z.B. rechte Hemisphäre des sich entwickelnden Kleinkindes) durch und mittels mimetisch-gestisch-sprachlicher Interaktion mit der wichtigsten Bezugsperson (z.B. Mutter) verändern und bindungsrelevante Wachstumsprozesse direkt beeinflussen (vgl. Thatcher 1994, Schore 2003, Trevarthen 1998, 2001).

Der Beschreibung Bucks (1994), dass die limbischen, kortikalen und subkortikalen Systeme zweier miteinander interagierender Gehirne sich wie eine *biologische Einheit* verhalten, fügt Schore, bezogen auf unbewusste Regulationsprozesse (zwischen Therapeut und Klient), hinzu:

„In other words, the two right brain systems that process unconscious attachment-related information within the coconstructed intersubjective field of the patient and therapist are temporally coactivated and coupled, deactivated and uncoupled, or reactivated and recoupled. The unconscious minds and bodies of two self-systems are connected and coregulating, disconnected and autoregulating, or reconnected and again mutually regulating their activity.“ (Schor 2003a, S. 52)

Es sind drei (bzw. vier) Ebenen im Detail zu unterscheiden:

1. *Physiologische Ebene*

Schon auf *physiologischer Ebene* (physiologisch-physikalischer Ebene) existieren in *complex adaptive systems* (vgl. Holland 1995) Austauschvorgänge intra- und intersystemisch mit Charakteristika, wie sie sich auf neuronalem Niveau in spezifischer Systemintegration und -differenzierung wiederfinden (*functional segregation and integration, mutual information* und *Systemkomplexität*; vgl. Edelman/Tononi 2000, Sporns et al. 2000). Luhmanns systemtheoretische Beschreibung von Information als *Ereignis*, welches Systemzustände auswählt, bindet und übergreift kybernetische und physikalische Definitionen von „Informationen“ auf Basis des Temperaturgefälle im Sinne der Thermodynamik. Dies hat, hinsichtlich neurophysiologischer und -physikalischer Zusammenhänge gerade mit Blick auf die immer differenziertere Erforschung der sog. Spiegelneuronen (Rizzolatti/Arbib 1998, Gallese 2001) Bedeutung für die Beschreibung wechselseitigen Austausches u.a. als Energieaustausch auf physiologisch-physikalischer Ebene (siehe hierzu Ashby 1957, von Bertalanffy 1975, Haken/Haken-Krell 1989, von Weizsäcker 1974b) und somit Bedeutung für die Aufarbeitung der Grundlagen für Dialogaufbau unter schwierigen Bedingungen (u.a. Koma, apallisches Syndrom).

2. *Neurobiologische Ebene (nach Trevarthen)*

Im Menschen existiert ein schon vorgeburtlich angelegtes „intrinsisches Motiv-System“ [IMF = *Intrinsic Motive Formation*], welches zusammen mit anderen Hirnsystemen - vom Hirnstamm bis zum präfrontalen Kortex - anatomisch wie funktionell für die emotionale Regulation kognitiver Prozesse ver-

antwortlich ist, insbesondere für die Emergenz und Weiterentwicklung einer Ich-Du-Bewusstheit und für die Priorisierung des Bedürfnisses nach intentionaler, intersubjektiver Kommunikation. Im Zusammenspiel mit hochkomplexen Ausschüttungsprozessen von Neurotransmittern reguliert das IMF bereits die Morphogenese des kindlichen Gehirns: Pränatal beeinflusst bestimmt es im Embryo die Anlage neokortikaler „proto-maps“ sowie im Fötus die beginnende Etablierung neuronaler Netze; und postnatal beeinflusst es beim Neugeborenen dessen kortikale Ausdifferenzierung. Zwischen Mutter und Neugeborenem bzw. zwischen Bezugsperson und Kleinkind konstituieren die über emotionale Regulationsprozesse interagierenden IMFs eine sich wechselseitig beeinflussende psychobiologische Dyade. Da viele Forschungen unabhängig vom Lebensalter diese reziproke Psychobiologie der menschlichen Kommunikation bestätigen, kommen diese zu der Erkenntnis: “Human conversation is a brain-brain regulation [...]“ (Schoré 2003) oder – noch weitergehend: “The individuals in spontaneous communication constitute literally a biological unit.“ (Buck 1994, S. 266).

3. *Psychologische Ebene*

Die Sachverhalte auf der physiologischen und neurobiologischen Ebene sind konstitutiv für grundlegende psychologische Erscheinungen und Vorgänge hinsichtlich Informationsaustausch und Tätigkeit des Subjektes. Beschreibbar ist dies im Sinne einer Komplexitäts“*modulation*“: Sprache agiert bewusst als auch unbewusst, verbal als auch nonverbal. Mimik und Gestik befinden sich in einem Übergangsbereich zwischen physiologischer und psychologischer Regulation (u.a. Thatcher 1994, Trevarthen 2001, Schoré 2003a,b) und spielen eine essentielle Rolle für sichere emotionale Bindungen insbesondere direkt nach der Geburt und im Kleinkindalter (Stern 2003, Trevarthen ebd.), sowie von hier aus für die Stabilität psychischer Qualitäten in späteren Lebensphasen. Unsichere Bindungskonfigurationen evolvieren durch gebrochene Mutter-Kind Interaktionen und Kommunikationen mitunter schon von den ersten Lebensstunden an (ebd.).

Dieses hat Wirkungen und Effekte auf die weitere Entwicklung bestehender und neu entstehender Bindungskonfigurationen, auf die Absicherung der

komplexen Prozesse psychischer Systeme zur Emergenz von Bewusstsein (siehe u.a. Pollak/Sinha 2002), und hat somit Wirkungen und Effekte auf alle hiermit verbundenen psychischen Qualitäten und Phänomene (Kognition, Emotion, Affekte). Subjektdekonstruktion bei eingeschränktem bzw. pathologischem Dialog als Folge und späterer Ursache unsicherer Bindungskonfigurationen (type-D-Attachment; vgl. u.a. Schore 2001, 2003a,b) in sehr unterschiedlichen psychopathologischen Varianten stellt hier das Hauptproblem dar. Dies muss bezogen werden auf die hierauf folgende Ebene des sozialen Feldes.

Aufgrund des angeborenen intrinsischen Motiv-Systems (IMF) ist der psychologische „Urzustand“ (*initial state*) des Kindes eine intentionale Intersubjektivität: Durch von Geburt an vorhandene komplexe, relationale Emotionen – die sogar noch wichtiger sind als die primären psychophysiologischen Emotionen – ist das oberste Entwicklungsziel des Kindes die Etablierung und Aufrechterhaltung der Beziehung mit einer anerkennenden Begleitperson (*sympathetic companion*), so dass das Bedürfnis nach intersubjektiver Kommunikation zum Motor und Regulator der Entwicklung wird. Das Neugeborene hat jedoch nicht nur dieses Bedürfnis nach positiver Bestätigung durch den Anderen, sondern auch die kommunikative Kompetenz, diese vielfältig zu erfüllen, da das IMF vom Bereich der Hirnnervenkerne ausgehend sensorisch mit einem peripheren, intersemiotischen Kommunikationssystem für die Expression, Rezeption und Elizitation emotionaler Inhalte verbunden ist (Stimme, Mimik, Gestik). Einen wichtigen Forschungsbeleg für die Intentionalität und nicht passive Reaktivität der Kommunikationskompetenz von Neugeborenen liefert Nagy/Molnár (2004) (s.u.), die nachweisen, dass Neugeborene schon am Tag ihrer Geburt Akte des jeweiligen „*companions*“ nicht nur imitieren, sondern auch intentional provozieren können.

Diese spezifischen Unterschiede autonomer Parameter können als ein Hinweis auf eine wenn auch rudimentäre (diakritische) Repräsentation des Anderen interpretiert werden. Die Theorie der *Innate Intersubjectivity* geht in diesem Zusammenhang davon aus, dass intersubjektive Kommunikation, oder „*dialogic closure*“, immer abhängig von einem sog. „dualen Motiv-System“ in jedem kommunizierenden Subjekt ist (vgl. Abb. 24). Betrachtet man zu-

nächst das Kind, so generiert sein IMF bereits in frühester Kommunikation neben sensomotorischen Adaptationen zu den Objekten des situativen Kontextes nicht nur die Repräsentation seines „virtuelles Selbsts“ (*virtual self*), sondern auch die Repräsentation eines „virtuellen Anderen“ (*virtual other*) – eine kognitive Kompetenz, die in anderen Entwicklungstheorien dem Neugeborenen abgesprochen wird. Da das IMF konzeptionell als biologisches Substrat für psychologisches Verhalten gefasst ist, erfolgt die Generierung des Virtuellen Anderen im Sinne eines organismisch vermittelten Bedürfnisses, welches sich kommunikativ als ein Konglomerat von Erwartungen an in einer bestimmten emotionalen Färbung erscheinende Ausdruckssignale des Gegenübers manifestiert.

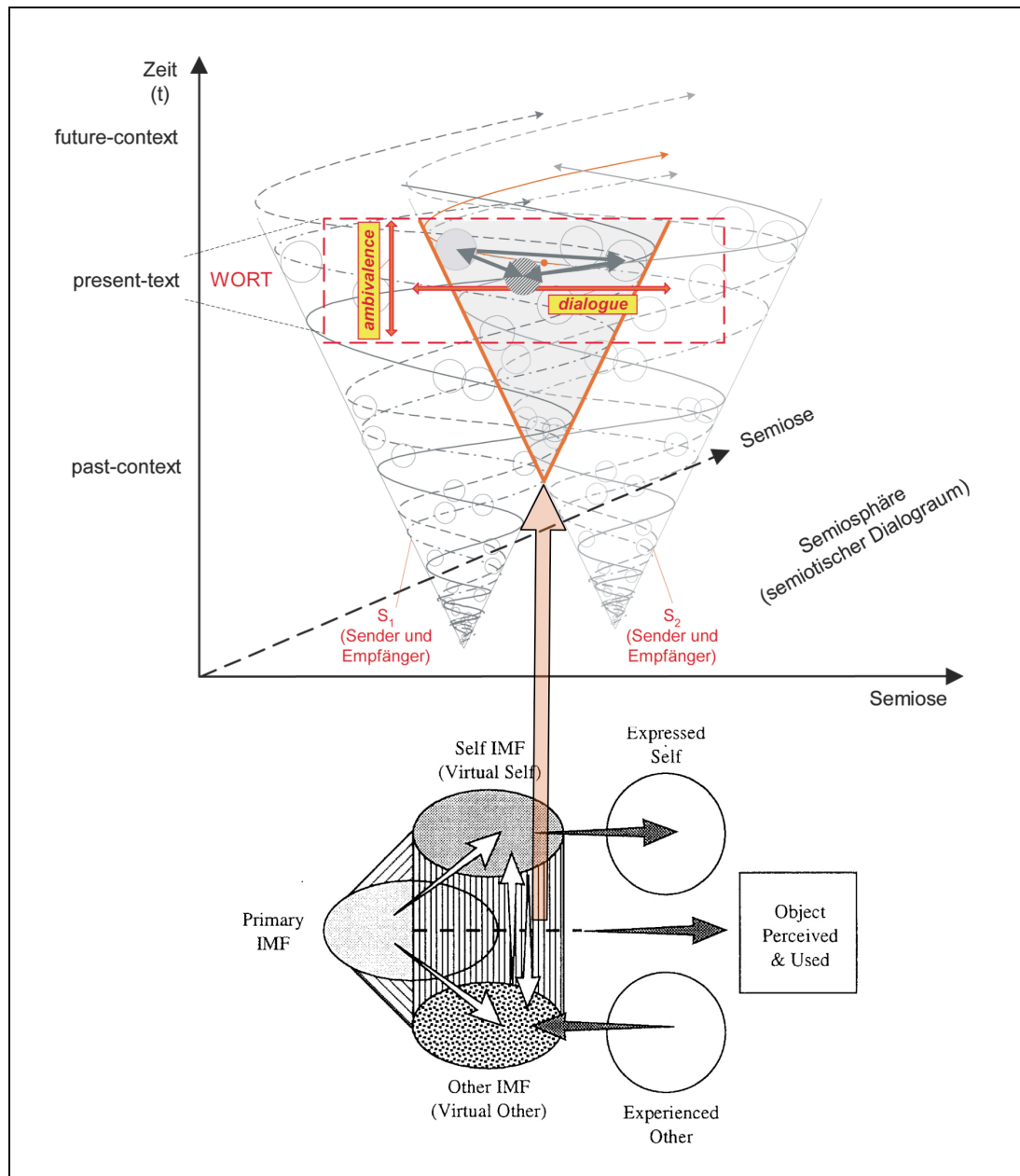


Abb. 24: Relation zwischen virtuellem Selbst, virtuellem Anderen und der Ausbildung des *co-konstruierten, intersubjektiven Feldes*; IMF als neurobiologische Basis zur Genese von *Bindung und Dialog* (obere Teilabbildung aus Lüdtkke 2005, untere aus Aitken/Trevarthen 1997)

„It is hypothesized that intersubjective communication, or ‘dialogic closure (Theory of the virtual other; Bråten 1987, 1997), depends upon a dual motive system in each communicating subject. This generates, besides perceptuomotor adaption of the individual to objects and situations in the environment, a representation (Self IMF, or virtual self) of the expressive subject’s body, in dynamic emotional relation or sympathy with respect to a cerebral representation (Other IMF, or virtual other) of the experienced other subject’s expressive body. In development, all three IMF divisions must be coordinated by mutual attunement in dynamic emotional narrative envelopes (Stern 1985, 1993)“. (Aitken/Trevarthen 1997, S. 656)

4. Soziale Ebene / soziales Feld

Die Co-Konstruktion eines intersubjektiven Feldes für ein intersubjektives Aushandeln materieller als auch „ideeller“ Zwecke und Ziele auf der psychischen Ebene ist konstitutiv für die Entstehung eines sozialen Feldes (s.a. Lewin 1982; Bourdieu 2005, 1998; Luhmann 1987), in welchem jene eingebettet existieren und beide den notwendigen transsubjektiven Geltungsanspruch subjektiver und gesellschaftlicher Bedeutung (Habermas) als auch gesellschaftlichen und persönlichen Sinnes in wechselseitiger konstitutiver Durchdringung generieren.

Segregation, Rassismus, Ausgrenzung, Zuschreibung gesellschaftlicher Phänomene als individuelle Eigenschaften sind Eigenschaften eines Ortes in diesem Feld, an dem sich sämtliche Formen symbolischen Kapitals (nach Bourdieu u.a. 1992) auf ein Minimum reduzieren, bei drohender Vernichtung der physischen Existenz gar ganz verschwinden (Bourdieu's „Pol der Ohnmacht“). Ein weiteres Charakteristikum dieses sozialen Ortes als Ort in einem sozialen und psychischen Konfigurationsfeld ist die gesellschaftliche (in weiteren Schritten dann auch politische) Annullierung jeglicher Bedeutung symbolischer Akte der betroffenen Subjekte (Generierung von Sinn).

Soziale Systeme reduzieren, im Sinne Luhmanns (1987), Weltkomplexität für „psychische Systeme“ (des je einzelnen Individuums); symbolisches Kapital als Voraussetzung und Ergebnis bedeutungsvoller zwischenmenschlicher Interaktion leistet dies für kommunikative Binnenstrukturen als auch für größere soziale (letztlich: politische) Systemzusammenhänge. Verschwindet symbolisches Kapital auf Seiten des Subjektes durch Zuschreibungsprozesse innerhalb des dieses generierenden sozialen Systems oder Zusammenhanges, verschwindet auch die Möglichkeit des betroffenen Subjektes, Interaktionsgeschehen zu initiieren oder zu modellieren: Es ist diesem Geschehen dann einfach nur noch ausgesetzt („looping-Prozesse“; siehe Fengler/Fengler (1984), aber auch Goffman (1972) für das institutionelle Verschwinden des Subjektes und dessen institutionelle Dehumanisierung).

Zu dieser Ausführung der Systemebenen siehe auch ergänzend Tabelle 2.

Temporalisierung der Komplexität auf je höheren Systemebenen mit je eigener, aber auch wechselseitig isomorpher Charakteristik			
	Grundlegende Mechanismen und Parameter des Informations- austausches (das Wie)	Emergierende Phänomene	Probleme bzw. Phänomene bei nicht hinreichender Komplexitäts- steigerung bzw. bei erzwungener Komplexitätsreduktion des Systems
Physiologische Ebene	<ul style="list-style-type: none"> ■ physiologische Regulationen des ZNS, grundlegende Rhythmen, AAM ■ Bedeutung/Funktion von Mirror-Systemen (subkortikal/kortikal) ■ Maß für außenwelt ereignisverarbeitende neuronale Komplexität (Entropie; Information nach <i>Shannon</i> und v. <i>Weizsäcker</i>) ■ Temporalisierung von Komplexität ■ Hirnentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Systemerhaltung gemäß des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik; Komplexitätssteigerung, Temporalisierung der Komplexität ■ Reentry (<i>Edelman</i>); funktionelles System (<i>Anochin</i>) und pathologisches funktionelles System (<i>Kryshanovsky</i>) als „systemtheoretische“ Grundlagen der Aktivität einzelner Neurone und Neuronpopulationen („Qualia“, Bewusstsein) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gegenregulationen des ZNS z.B. bei Störung bzw. Ausfall höherer psychischer Prozesse; physiologische Reaktion als dialogisch orientierte Antwort z.B. bei Koma und apallischem Syndrom (<i>Feuser</i>)
Psychologische Ebene	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tätigkeit des Subjektes, „Komplexitätsmodulation“, Sprache bewusst, unbewusst; verbal, nonverbal ■ Mimik im Übergang zur physiologischen Regulation (<i>Thatcher</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bindung (bonding), attachment ■ Absicherung der komplexen Prozesse der psychischen Systeme zur Erschaffung von Bewusstsein, sämtliche psychischen Qualitäten (Kognition, Emotion, Affekt) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eingeschränkter Dialog: Subjektdekonstruktion ■ Entstehung unsicherer Bindungskonfiguration, Type-D-Attachment (<i>Schore</i>), PTSD
Soziale Ebene/Soziales Feld	<ul style="list-style-type: none"> ■ Co-Konstruktion eines intersubjektiven Feldes, intersubjektives Aushandeln materieller Zwecke und Ziele ■ transsubjektiver Geltungsanspruch von Bedeutung (<i>Habermas</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesellschaftliche Ziele verschränkt mit psychischen Bedürfnissen und psychischem Bedarf; Kooperation vs. Konkurrenz mit je entsprechenden psychischen Phänomenen (Sympathie/ Ablehnung) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sozialer Ausschluss, Segregation; Rassismus ■ „looping-Prozesse“ (innerinstitutionell) ■ Politische Definition des „Andersartigen“ zwecks gesellschaftlich-politischer Legitimation zur Vernichtung (<i>Arendt</i>; <i>Agamben</i>) ■ Lebendiger Körper als Schnittpunkt politisch-sozialer Kräfte (<i>Foucault</i>)

Tab. 2: Dialog als ebenenübergreifende Charakteristik lebender Systeme im Sinne je system-spezifischer *Mannigfaltigkeit (manifold)*.

4.2.2 Kritische Ergänzung: Zum inhärenten Problem der kybernetischen Betrachtung sozialer Relationen

Es gibt eine ganze Reihe relevanter Kritikpunkte. Habermas (1971) macht u.a. einen wichtigen Einwand bezogen auf die Anwendung kybernetischer Begriffe auf Gesellschaftstheorie und „soziale Systeme“. Es geht in diesem Einwand um die Begriffe „Welt“, „Komplexität“, „Komplexitätsreduktion“ und „symbolische Vermittlung“:

„Die von Ashby (1957) formell bestimmte >Entsprechung< von Weltkomplexität und Eigenkomplexität des überlebensfähigen Systems muß, wie wir gesehen haben, in Anwendung auf organische Systeme so gedeutet werden, daß das System, wenn es überleben soll, mindestens so viele Zustände annehmen kann, wie nötig sind, damit es systemerhaltend auf die bestandsrelevanten Ereignisse der Umgebung reagieren kann; mit anderen Worten: die erfaßte und reduzierte Komplexität der Welt, die die Systemumwelt konstituieren, muß mindestens den Weltausschnitt abdecken, der die systemrelevanten Ereignisklassen enthält. Das Risiko besteht darin, daß dieser systemrelevante Weltausschnitt kontingenterweise größer werden kann als die Systemumwelt, deren Komplexität schon „reduziert“ ist oder reduziert werden kann. Es ist also unmittelbar die Komplexität der Welt im Sinne der Wirklichkeit, die das System unter einem in diesem Sinne risikoreichen Selektionszwang setzt. Auf der Ebene der sozialen Systeme ist es hingegen zunächst einmal die interpretierte Wirklichkeit, die symbolisch strukturierte „Welt“, also die Umwelt des Systems selber, soweit in ihr die Weltkomplexität bereits durch sinnhafte Selektion erfaßt ist, von der der spezifische Zwang zur Selektion ausgeht. Luhmann denkt das jeweils aktuelle Erleben und Handeln als Resultat einer Wahl aus einem Repertoire sinnhaft vorselegierter Möglichkeiten, die auch als ausgeschlossene Möglichkeiten virtuell verfügbar bleiben. Reduktion von Komplexität im Sinne der Entlastung sozialer Systeme bedeutet mithin Abbau von symbolisch erfaßter Weltkomplexität, d.h. von überschüssiger Eigenkomplexität, und nicht Abarbeitung von Weltkomplexität. Wenn ich recht sehe, hat sich Luhmann das nicht hinreichend klargemacht. Denn hier zeigt sich, daß die kybernetischen Grundbegriffe

in Anwendung auf die Probleme von Handlungssystemen nicht greifen:
die Kategorien werden mehrdeutig.“ (Habermas 1971, S. 158 f.)

Diese Mehrdeutigkeit der Kategorien lässt sich nur auflösen durch den Versuch, die Ebenenproblematik zwischen soziologischer Fragestellung (Handlungssysteme) und kybernetischer Herangehensweise (Informationskonstruktion in komplexen Systemen) neu zu eruieren.

4.3 Dialog und Bindung in frühen Entwicklungsphasen

René Spitz (1954, 1976, 1980) war einer der ersten psychoanalytisch orientierten Psychologen des Kleinkindalters, die sich mit der Frage beschäftigten, welche Bedeutung eine konsistente, anhaltende und hinreichend komplexe Mutter-Kind-Interaktion bzw. welche relevante Bedeutung allein die fürsorgliche und zugewandte Aufmerksamkeit eines Erwachsenen innerhalb des nahen sozialen Umfeldes für das Kind hat.

Subkortikale Spiegelmechanismen, die von Geburt an angelegt sind und die in den neurobiologischen Erläuterungen frühkindlicher Entwicklung als *Intrinsic Motive Formation* (IMF) bezeichnet werden (Trevvarthen 2001; Aitken/Trevvarthen 1997; Trevvarthen et al. 1998), benötigen für ihre eigene Entwicklung sowie zur Entwicklung und Ausdifferenzierung kognitiver und emotionaler Regulationsmechanismen die Gegenwart eines anderen Menschen. Es bildet sich schon in früher mimetischer Interaktion ein virtuelles Selbst auf Basis dieser Spiegelmechanismen als auch ein immer konsistenter und komplexer werdendes Selbstbild, welches eine relevante Voraussetzung jeder intersubjektiven und sozialen Kommunikation ist.

Spitz unterscheidet als bindungsrelevante Entwicklungsstufen bis zum 15./16. Lebensmonat im Wesentlichen drei sich unterscheidende Entwicklungsstufen bzw. *psychische Organisatoren*, die aufeinander aufbauen und eng mit der Qualität der Bindung an die wichtigste Bezugsperson (Mutter) verwoben sind.

Es sind dies die Phasen: im 3. Monat die sogenannte Lächelreaktion, dann die *Acht-Monats-Angst* (das sogenannte „Fremdeln“) und zwischen dem 12. und 18. Monat der Gebrauch erster Worte (vgl. Spitz 1980). Diese Phasen stimmen überein bzw. überlappen sich mit den Phasen der entwicklungsneurobiologischen Theorie Tre-

varthens zur *Infant Intersubjectivity*, welche mit den Begriffen *amphoteronomische (amphoteronomic) Phase* (wechselseitige biologische Regulation), *synrhythmische (synrhythmic) Phase* und *symbolische Phase* gefasst werden (siehe hierzu Abb. 25). Die Entwicklung geht hierbei von Protokonversation über primäre Intersubjektivität zur sekundären Intersubjektivität, die dann die Basis bildet für die weitere Entwicklung (abstrakte kognitive Niveaus).

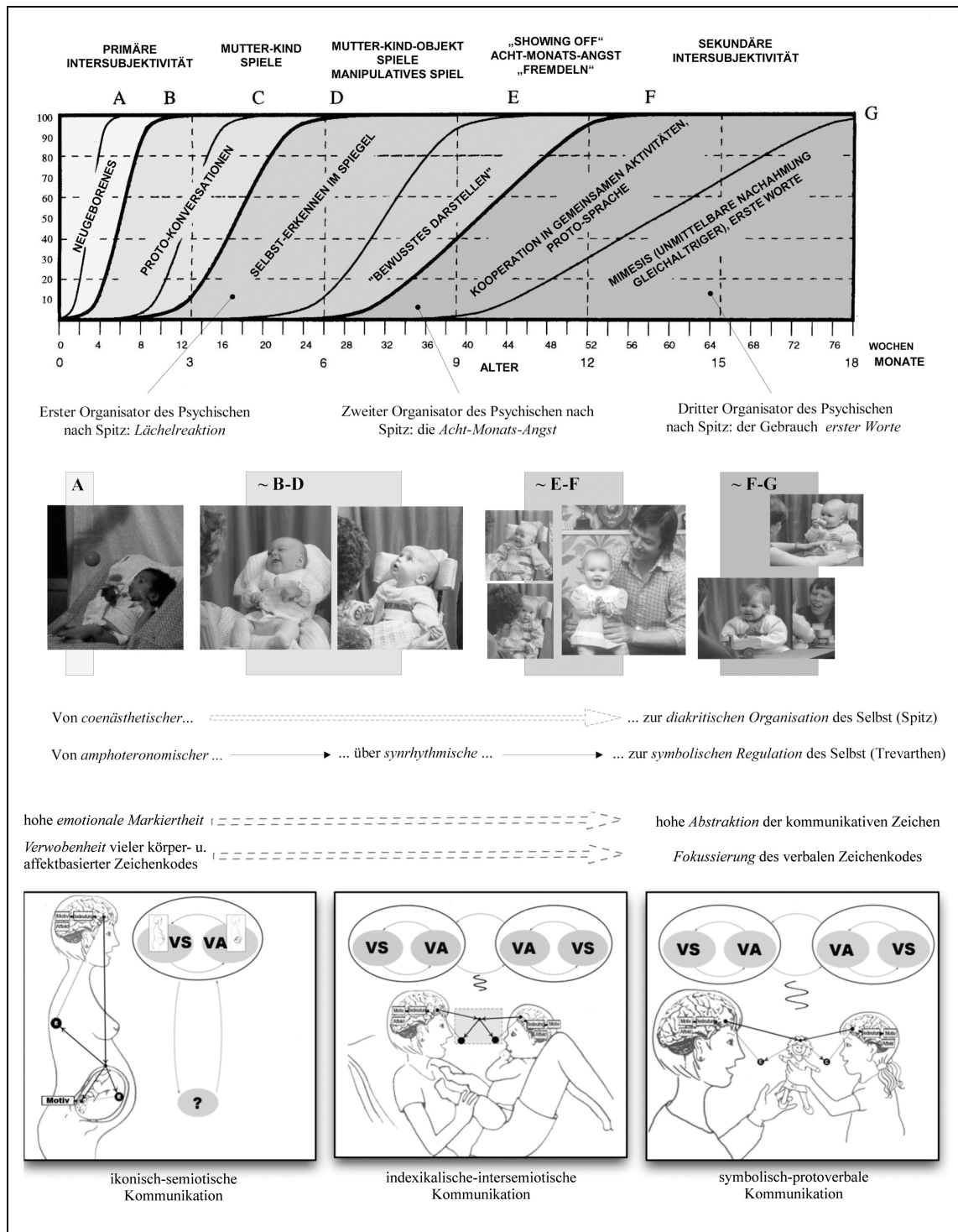


Abb. 25: Psychische Organisatoren nach Spitz, neurobiologische Entwicklungsphasen nach Trevarthen und die Trajektorie der frühkindlichen Dialogentwicklung (Abbildung aus Frank/Lüdtke 2011, im Druck).

Die frühkindliche Dialogentwicklung verläuft von der *intersubjektiven emotionalen Regulation* (Protokonversation, von *amphoteronomischer* durch auf diese folgende

synrhythmischer Regulation) zum Primat *individueller kognitiver Kontrolle und Autonomie*. Diese Entwicklungsphasen folgen mit geringen Unterschieden in allen Kulturen (Lüdtke 2006, 2011a) innerhalb der frühen psychophysischen Entwicklung aufeinander.

4.3.1 Von der Primären zur Sekundären Intersubjektivität

In der ersten Phase der *Primären Intersubjektivität* (vgl. Abb. 25, oben A, B) imitiert und *provoziert* (Nagy/Molnár 2004, Nagy 2008) das Neugeborene in intimer, dyadischer Intersubjektivität Affekte, Emotionen und Aktivität des Körpers. Schlafregulation, Nahrungsaufnahme/Stillen, Atmung werden in der engen psychobiologischen Dyade justiert; Imitationen des emotionalen Gesichtsausdruckes der Mutter spielen eine wesentliche Rolle für die Weiterentwicklung der intersubjektiven Beziehung und sind die emotional-affektive Basis für *Bindung*, für das Gefühl des Zugehörig-Seins (*belonging*) und für die Genese des *Proto-Habitus* (Gratier 2003; Gratier/Apter-Danon 2009):

„Through ongoing, long-term intersubjective encounters, mother and infant learn to sense, through all of their sense modalities, the future trajectories of each other’s expressive movements. They acquire what we have called ‘protohabitus’, borrowing from Bourdieu’s notion of habitus as social dispositions and practices that have an improvised quality (Bourdieu 1977). Protohabitus is made up of all the projectable styles and routines that mothers and infants establish over time as they interact. It is a variable repertoire of embodied habits rooted in cultural styles that the mother brings with her from her own community of belonging.“ (Gratier/Apter-Danon 2009, S. 304)

Angeborenes „Pre-Reaching“ und Lächeln zur Stimme der Mutter sind bereits in dieser frühen Phase eindeutig identifizierbar (Bild ~A). Diese Fähigkeit von Neugeborenen, Emotionen des Gegenübers mimetisch zu spiegeln sowie mit diesem Gegenüber intentional zu kommunizieren, wird neurobiologisch durch die IMF (*Intrinsic Motive Formation*, siehe oben) und das EMS (*Emotional Motor System*) gewährleistet. Die kindliche Antizipation eines emotional antwortenden Anderen sowie das

Streben nach emotional durchdrungenem kommunikativen Austausch ist durch IMF und EMS pränatal psychophysiologisch angelegt.

Neugeborene sind schon wenige Stunden nach Geburt in der Lage, mimetisch auf den Gesichtsausdruck des Gegenübers zu reagieren (Meltzoff/Moore 1983; Meltzoff 2002). Hier liegt die neurobiologische Grundlage für die so genannte *Lächelreaktion*, die von Spitz (1980) als *erster Organisator des Psychischen* identifiziert wurde.

In der Phase der *Mutter-Kind-Spiele* (C) werden Affekte und Emotionen der primäre Organisator der intersubjektiven Regulation innerhalb der frühkindlichen Dialogentwicklung. Das Baby „fixiert“ lächelnd die Augen des Gegenübers und ist fähig zur *Protokonversation* (Trevvarthen 2001):

„In protoconversation, a two-month-old infant and a mother communicate by many modalities of perception and expression, transmitting information about intrinsic motive rhythms and emotions, principally by eye-to-eye contact, voice, facial expression and gesture.“ (Trevvarthen 2001, S. 11)

Die Imitation von affektiv gefärbten Mund- und Zungenbewegungen bahnt dabei den Weg zur weiteren stimmlich-lautlichen und gestischen Entwicklung (Abb. 27, Bild ~B-D). Das Baby verfolgt die Bewegungen der Mutter (Gestik, Mimik) aufmerksam, es kann den Kopf wesentlich besser halten und benutzt Arme und Hände zum Greifen und Fangen.

Die Phase intensiver *Mutter-Kind-Objekt-Spiele* (~D), z.B. unter Einbeziehung eines Gegenstandes wie z.B. von Stofftieren und Puppen, geht mit der Nachahmung von Klatschen, genauerem Greifen und Zeigen sowie einem *Selbst-Erkennen* des Babys *im Spiegel* (*mirror recognition*) einher.

In der Phase des „*Showing off*“ (~E) vom 6. bis 10. Monat findet sich eine größere Verspieltheit und ein sichereres Nachahmen. Auch ein selbstbewusstes *Sich-Darstellen* gegenüber Anderen ist zu beobachten (vgl. Bild ~E-F), allerdings zugleich auch das so genannte „Fremdeln“ bzw. die „Acht-Monats-Angst“, die Spitz (1980) als *zweiten Organisator des Psychischen* bezeichnete.

In der Phase der Entfaltung der *Sekundären Intersubjektivität* (~F, ~G) erweitert sich die intersubjektive Bewusstheit dann um ein drittes Element, einen je *spezifischen* Gegenstand (vgl. Bild ~F-G). Das Kind kooperiert in gemeinsamen spielerischen

Aufgaben und entwickelt *Proto-Sprache*: Es folgt den verbalen Hinweisen der Bezugsperson, es „albert“ mit dieser herum, es kombiniert Gegenstände und Lautsegmente, zeigt vollziehendes Denken und kategorisiert Erfahrungen und Erlebnisse. Es ist auch die Altersstufe, in welcher es das aufrechte Gehen lernt. Im Übergang zu Phase G beginnt die *Mimesis* absichtsvoller Handlungen, der Gebrauch von Hilfsmitteln und letztlich von kulturellem Lernen. Der *Gebrauch der ersten Worte* wurde von Spitz (1980) als *dritter psychischer Organisator* bezeichnet.

4.3.2 Von coenästhetischer/amphoteronomischer zur diakritischen/synrhythmischen Organisation des Selbst

In der klassischen Terminologie Spitz' geht die Trajektorie von der dyadisch-emotionalen Regulation zur kognitiven Kontrolle und Autonomie zugleich mit der sukzessiven Entwicklung von einer coenästhetischen Wahrnehmung von Weltereignissen zu einer diakritischen, zunehmend distinkt unterscheidenden Wahrnehmung einher (vgl. Abb. 25, Mitte). In der *coenästhetischen* Phase der Organisation des Selbst sind die Empfindungen extensiv und manifestieren sich in Form von Affekten (z.B. als Intensität aber nicht Lokalisation eines Schmerzes). Eine *diakritische* psychische Organisation erlaubt mehr und mehr eine distinkte Wahrnehmung mittels peripherer Sinnesorgane mit einer mehr und mehr distinkten Repräsentation und Manifestation in den kognitiven Prozessen. Trevarthen bezeichnet diese Entwicklung innerhalb der Mutter-Kind-Dyade als sich von *amphoteronomisch* (gemeinsame psychobiologische Regulation physiologisch-affektiver Zustände) zu *synrhythmisch* (u.a. rhythmisch alternierende Kommunikation durch immer lebhafter werdende gemeinsame Körper-basierte Spiele) und später zu *symbolisch* entwickelnd (siehe Abb. 25).⁴² Neuere Untersuchungen verweisen zudem darauf, dass die frühkindlichen Emotionen und ihre Regulation zu Beginn der Entwicklung die funktionelle Ausdifferenzierung des Gehirns und die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten beeinflussen

⁴² Spitz (1980) schreibt allerdings: „Das coenästhetische System reagiert auf nichtverbale, nichtgerichtete Ausdruckssignale; daraus ergibt sich ein Kommunikationsmodus, der auf der Stufe der 'egozentrischen' Kommunikation der Tiere steht.“ (ebd., S. 152). Die hier angeführten als auch eine immer weiter anwachsende Zahl an Studien zur frühkindlichen Dialogentwicklung aber zeigen, dass diese Gerichtetheit von Anfang an vorhanden ist. Der große Wert in Spitz frühen Beschreibungen kindlicher Entwicklung liegt in Begriffen wie dem der coenästhetischen (ganzheitlichen, körperbezogenen) Wahrnehmung, die mithilfe eben dieser Studien schon bestätigt ist und immer besser verstanden wird.

(siehe Cicchetti 2002) – inklusive der Fähigkeit zur Kommunikation und Sprache mittels nonverbaler und verbaler Zeichen.

Wie in Abb. 25 unten dargestellt vollzieht sich nach Lüdtké (2006, 2011a) die sprachliche bzw. semiolinguistische Entwicklung in 3 Entwicklungsphasen: Bereits *intrauterin* kommuniziert der Fötus nonverbal mit der Mutter – und zwar aktiv, motiviert und intentional z.B. mittels affektgenerierter Bewegungen oder Lageveränderungen. Der intersubjektive Austausch von Bedeutungen und emotional bedeutsamen Narrativen stellt sich zwischen den Subjekten über ein gemeinsames inneres Referenzobjekt her: das jeweilige, aber miteinander verbundene psychophysiologische Körperselbst.

Die schon vor der Geburt existente intentionale Kommunikation wird nach der Geburt mit einem viel größeren Ausdrucks-, Wahrnehmungs- und Bewegungsrepertoire fortgesetzt. Der Beginn der Sprachentwicklung mit der *Protokonversation* in der Phase der *primären Intersubjektivität* verläuft über die darauffolgende Phase der sekundären Intersubjektivität über ein gemeinsames (peripheres) Referenzobjekt *zwischen* den Subjekten, welches dann den Übergang Innenwelt/Außenwelt, die Internalisierung und Entwicklung kognitiver Strukturen vermittelt.

Die frühkindliche Dialogentwicklung unterliegt den je spezifischen Einflüssen eines relationalen, d.h. sozial-semiotischen Entwicklungsraumes durch dessen *Inkorporierung (embodiment)*.

4.4 Zur Bedeutung der zeitlichen Struktur der Dyade

Die zeitliche Struktur früher Interaktionen spielt in gestisch-mimischer Hinsicht für die Bindungsqualität eine erhebliche Rolle.

Ein weitergehendes Verständnis der Komplexität und insbesondere der affektiv-emotionalen als auch zeitlichen Struktur intersubjektiver Wahrnehmung hat durch sorgfältige Evidenz in oben genannten entwicklungsneuropsychologischen Studien gezeigt, dass Neugeborene schon in den ersten Lebensstunden das Gegenüber imitieren. Die Bereitschaft zur Imitierung des Gesichtsausdruckes einer anderen Person verweist auf die Existenz subkortikaler Spiegelmechanismen, die die neuronale Basis für das bilden, was Bräten als „virtuellen Anderen“ in den für Kommunikation zu-

ständigen zerebralen Systemen bezeichnet (siehe Maratos 1973, 1982; Meltzoff/Moore 1977, 1983; Meltzoff 1985; Field et al. 1982, 1983; Field 1985; Bråten 1988). Weitere Experimente führen zu der Annahme, dass Neugeborene durch Angleichung ihrer Körperbewegungen ihr Gegenüber imitieren, um ihre Gleichartigkeit mit diesem/dieser zu prüfen (Meltzoff/Moore 1999).

In natürlichen und spontanen Interaktionen zwischen einem Kind und einem Erwachsenen dient das imitative Verhalten des Kindes grundsätzlich dazu, die Absichten und die affektive Qualität im Ausdrucksverhalten des Kommunikationspartners, seien diese bewusst oder unbewusst, zu testen (Damasio 1999, 2003; Gallagher 2008). Hier liegt die Grundlage zum Austausch von Emotionen und wechselseitiger Intentionen im Sinne von Bråtens „gefühlter Unmittelbarkeit“ (*felt immediacy*; Bråten 2009), auf die schon in den Kapiteln 1 und 3 eingegangen wurde.

Die folgende Abbildung 26 zeigt ein Beispiel für die Bedeutung der zeitlichen Struktur dieser gestisch-mimischen Interaktionen.

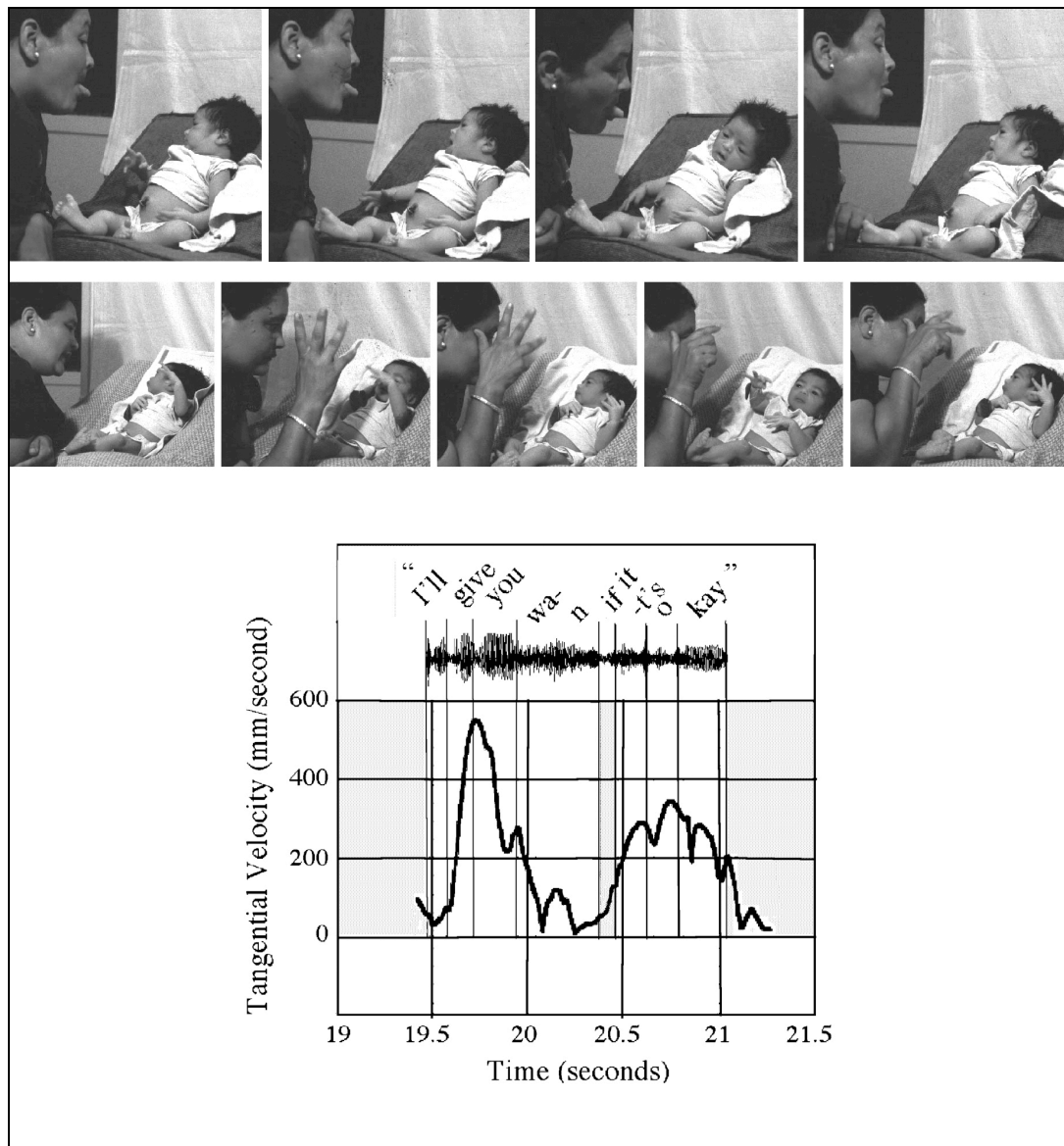


Abb. 26: Zur zeitlichen Struktur der Dyade in der Proto-Konversation

Oben: Neugeborenes in einer indischen Klinik. Es imitiert das Herausstrecken der Zunge und „demonstriert“ reziprok imitierend die Handgesten der Mutter.

Unten: Dieses Diagramm (auf Basis der Aufzeichnung eines 3d-motion-capture-Kamerasystems) zeigt 36 Stunden nach der Geburt die Regulation der Armbewegungen, wobei die tangentialen Beschleunigungen des Handgelenks des Neugeborenen in Synchronisation mit den Sprachmustern (Silben) in der Stimme des Erwachsenen gemessen wurden. Der Arm des Kindes ruhte vor und nach der Bewegung des Erwachsenen in Richtung des Tisches, während dieser sagte: „I’ll give you one ... if it’s okay“. Beide Satzteile bzw. Phrasen bilden zusammen einen vollständigen Satz mit einem entspannten Abschluss. Das Kind streckt die linke Hand von der gebeugten Ruheposition dicht an den Kopf, dann hinunter zur Taille, dann wieder zurück zur gebeugten Ruheposition. Das Ausstrecken des Armes deckte sich zeitlich mit der ersten Phrase („I’ll give you one“). Eine minimale Pause in der Armbewegung antizipiert die Pause in der Phrase bei der Marke 20,5, vor der Konklusion „if it’s okay“, bei welcher der Arm in die Beugung zurückkehrt. Die Silbengrenzen sind durch ver-

tikale Linien markiert, um die Übereinstimmung mit den tangentialen Beschleunigungsvektoren aufzuzeigen. Die Betonung der Wörter „give“, „one“ und „o-kay“ liegen ca. 500 ms auseinander (vgl. Frank/Trevarthen 2011; Abbildungen aus Frank/Trevarthen 2011).

4.5 Bindung, Dialog, Emotion und die Einbettung im sozialen Feld

4.5.1 Protokonversation

Mikrosequenzanalysen der face-to-face Kommunikation zwischen Müttern und ihren zwei Monate alten Kindern haben gezeigt, dass diese aus zu Phrasen kombinierten rhythmischen Elementen bzw. Stufen bestehen, und dass diese eine Art affektive Melodie für ein aufeinander abgestimmtes emotionales „attunement“ ausdrücken und durch eine *narrative Umhüllung* (*narrative envelopes*) bzw. durch *energetische Zyklen* (Bateson, 1975, 1979; Stern, 1974, 1984, 1999, 2000; Trevarthen 1979, 1988) reguliert sind. Dieser Ausdruck in den Bewegungen und der Aktivität des Kindes ist von grundsätzlicher Natur, wie sie alle menschliche Ausdrucksbewegungen, Gedanken und die Syntax der Sprache charakterisieren (Langer 1953; Lakoff /Johnson 1999). In der Mutter-Kind-Dyade auf dieser Stufe kreieren beide einen Dialog mittels Mimik, Gestik und stimmlichen Lauten (siehe Abbildung 25; Malloch/Trevarthen 2009; siehe auch Frank/Trevarthen 2011).

Die Vokalisationen der Mutter als auch ihre Gestik und Mimik zeigen eine innere Kohärenz und emotionale Dynamik des *intuitive motherese*, einem Register des Sprechens und des sich auf das Kind Beziehens, welches unmittelbar auf die gleichermaßen kohärente emotionale Dynamik antwortet. Die physiognomischen und kinematischen Muster dieses *motherese*, dessen Ausdruck als auch Rezeption sind universell und angeboren (Fernald/Simon 1984; Fernald 1989; Papoušek 1987, 1994).

Durch Beispiele wie dieses wird deutlich, dass Gesten und Mimik eine energetische und zeitlich Struktur zugrunde liegt, die Emotion, Affekt und beginnende Denkprozesse mit sozialem Sinn und sozialer Bedeutung (über die Dyade zunächst vermittelt) verbindet.

Ein anderes Beispiel ist jenes schon angeführte von Nagy/Molnár (2004), die in Serienuntersuchungen an wenige Tage alten Neugeborenen herausgefunden haben, dass Babys innerhalb der ersten mimetischen Kontakte mit einem Menschen Gesten nicht

nur imitieren, sondern auch provozieren. Nagy erreichte dies durch Bewertung der während der Demonstration der Gesten aufgenommenen Herzfrequenzraten: Die Imitation einer Geste ist gleichbedeutend mit Verarbeitung bzw. Bewältigung von Neuigkeit, die mit einem entsprechenden Anwachsen der Herzfrequenzrate einhergeht. Wird dagegen eine Geste provoziert, ist dies ein intentionaler Akt, der Neuigkeit für das Gegenüber generiert, und die Herzfrequenzrate sinkt (siehe Nagy/Molnár 2004). Im Hinblick auf den Aspekt der kybernetischen Regulation der Autopoiese des Systems wäre hier erneut Luhmanns (1987) Begriff der Temporalisierung von Komplexität adäquat.

Ähnlich verhält es sich mit den Ergebnissen der sogenannten DVD-Anordnung (double-Video-Anordnung), bei welcher Kleinkind bzw. Baby und Mutter, in getrennten Räumen sitzend, sich nur über Monitor, Kamera, Mikrofon und Lautsprecher hören und sehen können (vgl. Murray/Trevarthen 1985).

Die Kommunikation verläuft, nach einer möglichen kleinen Irritation in der Anfangsphase, völlig typisch und normal, z.B. über 2-3 Minuten. Danach wird in das Monitor-System für das Baby die gerade zurückliegende Sequenz verzögert rückgespeist. Das Ergebnis ist, dass das Baby beginnt, sich vermeidend zu bewegen bzw. zu verhalten und es beschäftigt sich mit dem eigenen Körper.

Die aufgezeichnete Mimik der Mutter ist zwar sichtbar vorhanden, reagiert aber nicht mehr auf die Mimik des Kindes und entspricht deshalb auch nicht mehr seinen kommunikativen und basalen Bedürfnissen. In der Dyade empfängt die Mutter insbesondere coenästhetische Signale, auf die sie dem Baby antwortet. Das Maß und die (zeitliche) Struktur dieser *joint entropy* verweist auf die subjektkonstruierende bzw. subjektrekonstruierende emotional-affektive Qualität der Dyade - oder allgemein: des Dialoges bzw. der Kommunikation - und gleichzeitig auf die Qualität des sozialen Feldes, in welchem diese stattfindet.

4.5.2 Die dysfunktionale Dyade, Behinderung und Therapie

In den cross-kulturellen Studien zur Wirkung eines veränderten sozialen Umfeldes auf den zeitlichen Verlauf der verbalen/nonverbalen Interaktion zwischen Mutter und Kind stellt z.B. Gratier (2003) fest, dass ein Verlust in der Qualität des je neuen so-

zialen Umfeldes hinsichtlich sicheren sozialen Eingebundenseins zu einer Verringerung der Qualität in der Bindung zum Kind führt. Es kommt zu einem *loss of belonging* und die zeitliche Struktur der Interaktionen in der Dyade bekommt einen metronomisch-repetitiven Charakter⁴³:

“The vocal interactions of mothers who did exhibit signs of cultural conflict were markedly different: their temporal organization was less coherent, with fewer clearly distinguishable narrative episodes, and it lacked an improvisational quality. We defined a temporal unit called ‘expressive micro-shift’, which is a fraction of a pulse unit, as a measure to assess the ‘expressive timing’ or improvisational quality of the vocal exchanges (Gratier 2003). Our analyses revealed that the interactions of the cultural-conflict dyads were more rigidly rhythmic in the metronomic sense. [...] They presented greater regularity and recurrence at the level of the shortest temporal unit (the pulse, lasting around one second) and less organization at the level of the longest unit (the narrative episode). Mothers who had experienced a loss of self-confidence through a confused sense of belonging were far more predictable in their communicative expressions, and their infants in turn were far less adventurous or creative in theirs.” (Gratier/Apter-Danon 2009, S. 304)

Mütter mit (schwierigeren) Migrationserfahrungen als auch Mütter mit Borderline-Syndrom kommunizieren weniger lebendig mit ihren Kindern und fühlen sich von ihrer sozialen Umwelt entkoppelt. Sie empfinden sich in einer *disconnected world* (ebd.). Dies hat, über die veränderte zeitliche Struktur ihrer Interaktionen mit ihren Kindern, Folgen: Es entwickelt sich eine mehr oder weniger gestörte frühe habituelle Struktur im Selbst dieser Kinder bezogen *auf* diese veränderte zeitliche Struktur der Interaktionen mit deren Müttern. Es kommt zu einem mehr und mehr *dysfunktionalem Proto-Habitus*, zu einem geschwächten und negativ veränderten Narrativ des (täglichen) Zusammenlebens (ebd.). Abbildung 27 oben bindet dies in die bisher angeführten Momente des zeitlichen Verlaufes der frühen Entwicklung ein.

⁴³ Gratier unterscheidet in der interaktiven zeitlichen Struktur zwischen Mutter und Kind zwischen *interactive synchrony* und *expressive timing*. Beide Größen sind in einer normalen, gesunden Dyade balanciert zu messen, größere Abweichungen sind Symptom für dysfunktionale dyadische Prozesse (Gratier 2003). Expressive timing *misst* dabei diese subtile Balance zwischen Wiederholung und Variation (ebd.).

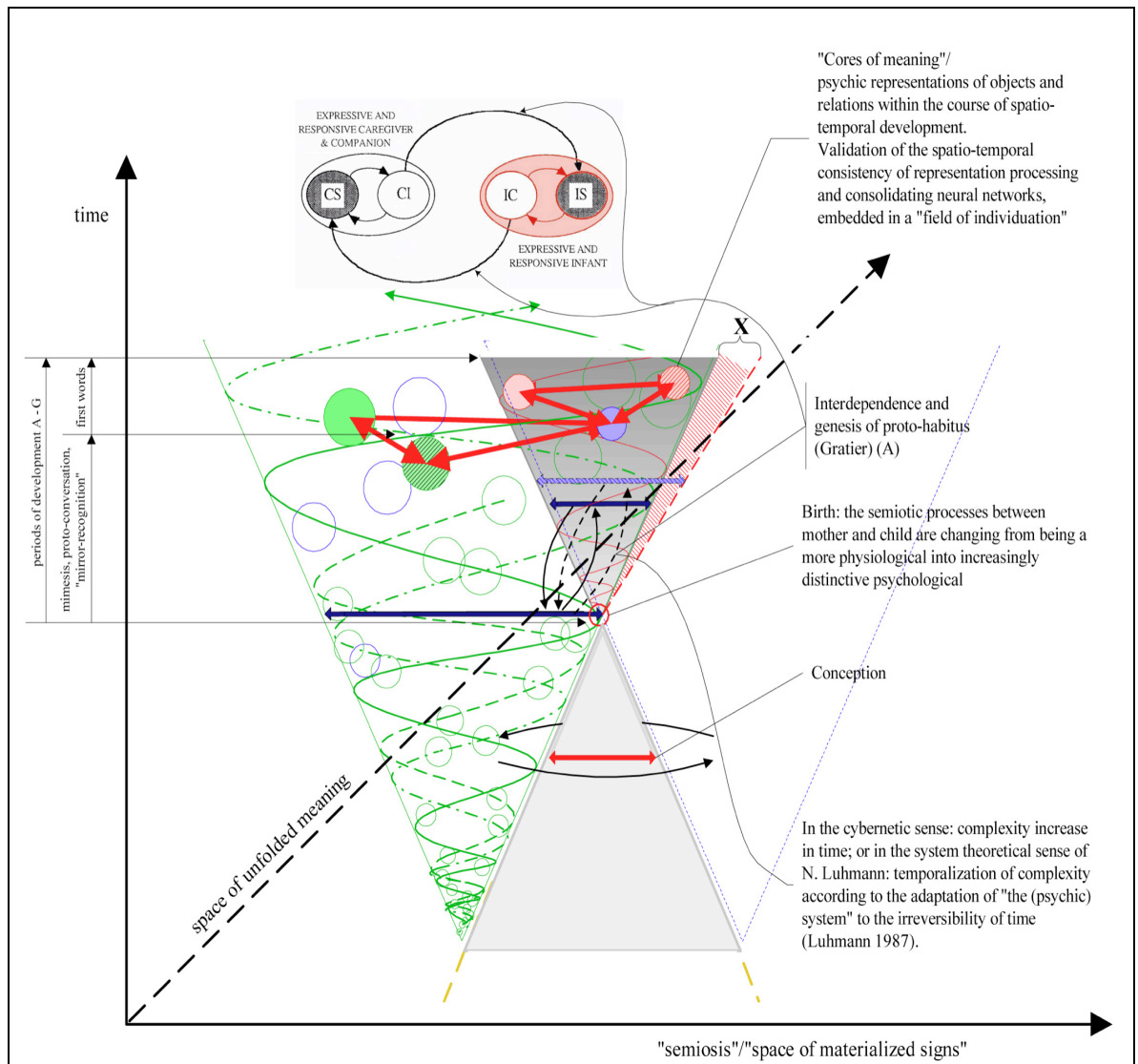


Abb. 27: Semiotischer Raum und Entwicklungsphasen. Entwicklung des Proto-Habitus als notwendige Folge der *Temporalisierung von Komplexität* der dyadischen Struktur

Das „X“ in der Abbildung 27 verweist hierbei auf den Bereich der reduzierten Qualität der dyadischen Interaktion, mithin auf eine von außen, dem sozialen Feld gesetzte verringerte Temporalisierung der „Systemkomplexität“ (einzeln wie gesamt) mit einer daraus folgenden Reduzierung der „energetischen Qualität“ (->zeitliche Struktur -> Emotion und Affekt -> Information-> Charakter der *joint entropy*) der Interaktion *innerhalb* der Dyade. Die einzelnen gestisch-mimischen Momente vermitteln immer weniger Geborgenheit und Sicherheit und verringern den Möglichkeitsraum der zukünftigen Entwicklung (vgl. Frank/Lüdtke 2011).

Diese Veränderung des Maßes und des Charakters der *joint entropy* in oben angeführtem Sinne könnte in einem inneren Zusammenhang stehen mit der Qualität der

frühen psychischen Entwicklung hinsichtlich des Überganges zwischen trophotropischer und ergotropischer Regulation:

„We have already suggested that in infancy the brain functions in such a way as to regulate two complementary motive states, or states of commitment to engagement with environmental resources - one trophotropic, contributing to the maintenance of organic functions and bodily wellbeing, the other ergotropic, seeking experience to build efficient anticipatory cognitive systems that will exploit situations and objects, make adaptive actions, and store memories of how behaviours are to be executed and what affordances of objects they should seek in perception. We suppose that communicative functions of the conversational and cooperative kind will serve to integrate these two, and further, that especially in infancy, the signalling of interpersonal interests and responses to attentions of other persons will be elaborations of autonomic or self-regulatory motor activities.“ (Trevvarthen 2001, S. 21)

Konklusion

“[...] when people move synchronously or in temporal coordination, they are participating in an aspect of the other’s experience. They are partially living from the other’s center.”
(Stern, 2004, S.81)

Diese Dissertation bemüht sich um psychobiologische und soziologische Grundlagen von Subjektrekonstruktion im Sinne der Mehrebenenanalyse. Zur abschließenden Hervorhebung der Bedeutung dieses Versuches der Herausarbeitung von Übergängen (POTs) zwischen den hier betrachteten Ebenen der Analyse möchte ich zurückverweisen auf die Abbildung 2, S. 22, im ersten Kapitel sowie Abbildung 21, S. 110, im dritten Kapitel.

Beiden Abbildungen ist gemein, mit unterschiedlicher Akzentsetzung und unterschiedlicher Heraushebung der beteiligten Ebenen, auf die *neurobiologische Signatur sozialer Prozesse* hinzuweisen, wie sie z.B. in Struktur und Funktion der MNS gegeben ist:

„Alle funktionellen Systeme besitzen unabhängig von ihrer Organisationsebene und von der Anzahl der sie bildenden Komponenten prinzipiell ein und dieselbe funktionelle Architektur, in der das Resultat der dominierende, die Organisation der Systeme stabilisierende Faktor ist.“ (Anochin 1978, S. 171; kursiv im Original)

Der besondere Beitrag besteht hier u.a. in der Ausarbeitung und Behandlung der kybernetischen Konstruktion von *pragmatischer Information*, die nach dieser und auf Basis der zitierten Untersuchungen mit dem Verschwinden jeder weiteren Reafferenz im Moment des Abschlusses eines je einzelnen Handlungs- oder auch Bewegungsaktes zusammenfällt (*gap-closing* im Sinne der General-Tau-Theorie;

Lee 1998): Das (antizipierte) Resultat ist der dominierende, die Organisation der Systeme bzw. des Systems stabilisierende Faktor, verbleibt aber für und im Moment der Genese des dann *pragmatisch wirkenden (intersubjektiven) Motivs zunächst notwendig unscharf*, oder anders: *Jedes (antizipierte) Resultat einer gemeinsamen Handlung zur Subjektrekonstruktion (in der Therapie) ist über alle Ebenen der sozialen Konstruktion hinweg ausgehandelt, nicht vorgegeben. Nur so ergeben sich systemstabilisierende Effekte des dialogischen Austausches, die somit in der Intervention und Therapie weiterführen.*

Ein wichtiges Anliegen dieser Dissertation ist es, mit den hierfür gewählten Mitteln zu zeigen, dass Subjektrekonstruktion ein Vorgang ist, der schon auf basalen Ebenen des Informationsaustausches zwischen Systemen (*lebenden Systemen*) als intersystemischer *induzierbar ist*, d.h. als Vorgang des Dialogaufbaus, der dann konsistent im Fall gestörter Kommunikation, des gestörten Dialogs systematisch und abgesichert fortgesetzt werden kann, wenn die Ebene des Einstiegs *in* den Dialog gefunden ist (z.B. durch mimetisches Spiegeln, geführte Wechsel von Symmetrie und Symmetriebrechung in der basalen intersubjektiven Kommunikation; siehe z.B. Frank 2003, Frank/Lüdtke 2009).

Zeit und Zeitstruktur von Gestik, Mimik und „Sprechen“ sowie den diesen zugrundeliegenden Intentionen (Motiven) spielen in diesem intersubjektiven Prozess eine entscheidende Rolle, als auch die mit jeder Art von Bewegung verbundene „Energetik“ bei der Konstruktion eines gemeinsamen *psychischen Ereignisraumes*.

Für die Zukunft stellt sich auf der Basis des in dieser Arbeit bisher Gesagten deshalb die Frage nach einer *neuen* Form der Untersuchung der zeitlichen Struktur und Gerichtetheit therapeutischer Interventionen bei schwerer geistiger Behinderung. Grundlage für weiterführende Forschungsdesigns wäre z.B. die genauere Bestimmung der hier spezifischen zeitlichen Parameter gestisch-mimischer Interaktionen (z.B. sog. „Stereotypien“) mithilfe eines bewegungsphysiologischen Ansatzes, wie er z.B. mit der General-Tau-Theorie vorhanden ist.

Wie ich eingangs vorangestellt habe (S. 11), war und ist das „interdisziplinäre Ziel dieser Arbeit, die Übergänge bzw. Transformationen zwischen neuropsychologischer, psychischer und sozialer Wirklichkeit im Sinne von Übergangsbereichen oder *Points of Transitions* (POTs) [...] theoriebildend neu zu eruieren“. Dies – und dies betonte ich – sollte aber *unabdingbar* aus der „drängenden Perspektive institutionellen und therapeutisch-praktischen Handelns“ (ebd.) geschehen. Studien, wie die gerade anvisierten, könnten auf der hier dargelegten neuen theoretischen Grundlage durchgeführt werden und könnten auf diese Weise nicht nur Ergebnisse für evidenzbasiert verändertes therapeutisches Handeln liefern, sondern hätten darüber hinaus auch außerordentliche Relevanz für die Behindertenpädagogik als Disziplin, indem sie die dort gerade stattfindende Inklusionsdebatte um eine aktuelle interdisziplinäre Mehrebenen-Analyse ergänzen würde – dies ein dringend notwendiger Akt, da der aktuelle „Diskurs“ jahrzehntelange intensive Vorarbeiten insbesondere Feusers (1979, 1987, 1995, 2002) ignoriert und die UN-Konvention benutzt, um bildungspolitische Sparmodelle zu legitimieren.

Das hier von mir (noch) recht abstrakt ausgeführte Mehrebenenmodell könnte aber später beispielsweise konkret erläutern helfen, *wie* die personale Heterogenität von Schülerinnen und Schülern u.a. mit schweren Beeinträchtigungen der geistigen Entwicklung als Stimulans für Selbstorganisationsprozesse und damit differentieller (psychischer) Strukturbildung in den einzelnen Kindern wirken kann – und zwar der Mitschüler, aber wiederum vor allem für die Kinder mit Förderbedarf. Es könnte weiter konkret erläutern helfen, wie zukünftig der weitgehenden Deinstitutionalisierung der Behindertenfürsorge auch für Menschen mit „herausfordernden Verhaltensweisen“ entgegengewirkt werden könnte. Und es könnte auch konkret erläutern helfen, welche Bedeutung z.B. der Möglichkeit primärer und sekundärer Prävention (WHO) bei drohender Behinderung / bei entsprechenden Belastungsfaktoren zukommt.

Viele implizite Konkretisierungen des Zusammenhanges „Zeitliche Struktur – Komplementarität – und psychische Entwicklung“ warten in der Disziplin der Behindertenpädagogik also auf ihre Explizierung, und ich schließe mit dem Zitat eines bekannten poststrukturalistischen Philosophen:

„Das Spiel der Differenzen verlangt in der Tat Synthesen und Verweise, die es verbieten, dass zu irgendeinem Zeitpunkt in irgendeinem Sinn ein einfaches Element für sich selbst präsent sei und ganz allein auf sich selbst verweise. Sei es nun im gesprochenen oder im geschriebenen Diskurs: kein Element kann als Zeichen fungieren, ohne auf ein anderes Element zu verweisen, das seinerseits einfach gegenwärtig wäre. Diese Verkettung bewirkt, dass jedes 'Element' [...] sich aus der Spur konstituiert, welches es von den anderen Elementen des Systems in sich trägt. [...]

Es gibt nur Differenzen von Differenzen und Spuren von Spuren.“

(Derrida 1978, S. 142 in der Übersetzung von Nöth 2000, 54; kursiv BF)

LITERATUR

A

- Adolphs, R. (1999): Social cognition and the human brain. *Trends in Cognitive Sciences* 2, 12, 469-477.
- Adolphs, R. (2003a): Investigating the cognitive neuroscience of social behavior. *Neuropsychologia* 41, 119-126.
- Adolphs, R. (2003b): Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Nature Reviews Neuroscience* 4, 3, 165-178.
- Adorno, T. W. (1970): *Erziehung zur Mündigkeit*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Adorno, T. W. (1972): *Gesammelte Schriften* 8. *Soziologische Schriften* 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Adorno, T. W. (1995): *Negative Dialektik*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Agamben, G. (2002): *Homo sacer. Die souveräne Macht und das nackte Leben*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Agamben, G. (2008): *Was ist ein Dispositiv?* Zürich/Berlin: Diaphanes.
- Aitken, J. K./Trevvarthen, C. (1997): Self/other organization in human psychological development. *Development and Psychopathology* 9, 653-677.
- Alfinito, E./Vitiello, G. (2000): The dissipative quantum model of the brain: How does memory localize in correlated neural domains. *Information Sciences* 128, 217-229.
- Anochin, P. K. (1978): *Beiträge zur allgemeinen Theorie des funktionellen Systems*. Jena: VEB Gustav Fischer.
- Arendt, H. (1970): *Macht und Gewalt*. München: Piper.
- Ashby, W. R. (1957): *An introduction to cybernetics*. London: William Clowes.

B

- Bakhtin, M. M. (1986): *Speech genres and other late essays*. Austin: University of Texas Press.
- Barcelo, F./Knight, R. T. (2007): An information-theoretical approach to contextual processing in the human brain. *Cerebral Cortex*, 51-60.
- Basch, M. (1995): Kohut's Contribution. *Psychoanal. Dial.* 5, 367-373.

- Başar, E. (Ed.) (1998): Brain functions and oscillations, vol. 1: Brain oscillations. Principles and approaches. Heidelberg: Springer.
- Başar, E. (Ed.) (1999): Brain functions and oscillations, vol. 2: Integrative brain. Neurophysiology and cognitive processes. Heidelberg: Springer.
- Başar, E./Bullock, T. H. (Eds.) (1992): Induced rhythms in the brain. Boston: Birkhäuser.
- Başar, E./Flohr, H./Haken, H./Mandell, A. J. (Eds.) (1983): Synergetics of the brain. Proceedings of the International Symposium on Synergetics at Schloß Elmau, Bavaria, May 2-7, 1983. Heidelberg: Springer.
- Bateson, M. C. (1975): Mother-infant exchanges: The epigenesis of conversational interaction. In: Aaronson, D./Rieber, R. W. (Eds.): Developmental psycholinguistics and communication disorders. Annals of the New York Academy of Sciences, 263, 101-113. New York: New York Academy of Sciences.
- Bateson, M. C. (1979): The epigenesis of conversational interaction: A personal account of research development. In: Bullowa: M. (Ed.): Before speech: The beginning of human communication (63-77). London: Cambridge University Press.
- Bechterew, V. M. (1913): Objektive Psychologie oder Reflexologie. Die Lehre von den Assoziationsreflexen. Leipzig: Teubner.
- Bernstein, N. A. (1967): Coordination and regulation of movements. New York: Pergamon.
- Bernstein, N. A. (1975): Bewegungsphysiologie. Leipzig: Barth.
- Bertalanffy, L. v. (1968): General System Theory. Foundations, development, applications. New York: George Braziller.
- Bertalanffy, L. v. (1975): Perspectives on General System Theory. Scientific. Philosophical Studies. New York: George Braziller.
- Birbaumer, N./Schmidt, R. F. (2006): Biologische Psychologie. Berlin: Springer.
- Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1990): The logic of practice. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Bourdieu, P. (1993): Sozialer Sinn. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (1994a): Zur Soziologie symbolischer Formen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

- Bourdieu, P. (1994b): *Language and symbolic power*. Cambridge, MA: Polity Press.
- Bourdieu, P. (1998): *Praktische Vernunft. Zur Theorie des Handelns*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (2005): *Die männliche Herrschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bråten, S. (1988): Dialogic mind: The infant and adult in protoconversation. In: Cavallo, M. (Ed.): *Nature, cognition and system (187-205)*. Dordrecht: Kluwer Academic Publications.
- Bråten, S. (1992): The virtual other in infants' minds and social feelings. In: Wold, A. H. (Ed.): *The dialogical alternative (Festschrift for Ragnar Rommetveit) (77-97)*. Oslo/Oxford: Scandinavian University Press/Oxford University Press.
- Bråten, S. (1998): Intersubjective communion and understanding: Development and perturbation. In: Bråten, S. (Ed.): *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny (372-382)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bråten, S. (Ed.) (2009): *The intersubjective mirror in infant learning and evolution of speech*. Amsterdam: John Benjamins.
- Bråten, S./Trevvarthen, C. (2007): Prologue: From infant intersubjectivity and participant movements to simulation and conversation in cultural common sense. In: Bråten, S. (Ed.): *On being moved. From mirror neurons to empathy (21-34)*. Amsterdam: John Benjamins.
- Braun, O. (2011): Geschichte. In: Braun, O./Lüdtke, U. (Hrsg.): *Enzyklopädisches Handbuch der Behindertenpädagogik. Bd. 8: Sprache und Kommunikation*. Stuttgart: Kohlhammer. (im Druck)
- Bruner, J. (2002): *Making stories: Law, literature, life*. New York: Farrar, Strauss & Giroux.
- Buck, R. (1994): The neuropsychology of communication: Spontaneous and symbolic aspects. *Journal of Pragmatics* 22, 265-278.
- Bunge, M. (1989): Neuron to mind. *News in Physiological Sciences* 4, 206-210.

C

- Cicchetti, D. (2002): The impact of social experience on neurobiological systems: Illustration from a constructivist view of child maltreatment. *Cognitive Development* 17, 1407-1428.

D

- Damasio, A. R. (1999): *The feeling of what happens. Body and emotion in the making of consciousness*. New York: Harcourt Brace.
- Damasio, A. R. (2003): *Looking for Spinoza: Joy, sorrow, and the feeling brain*. New York: Harcourt Brace.
- Damasio, A./Meyer, K. (2009): *Consciousness: An overview of the phenomenon and its possible neural basis*. In: Laureys, S./ Tononi, G. (Eds.): *The neurology of consciousness: Cognitive neuroscience and neuropathology* (3-13). Elsevier: London.
- Deacon, T. W. (2007): *Shannon – Boltzmann – Darwin: Redefining information (Part I)*. *Cognitive Semiotics* 1, 123-148.
- Devereux, G. (1978): *Ethnopschoanalyse*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Dissanayake, E. (1988): *What is art for?* Seattle and London: University of Washington Press.
- Dissanayake, E. (2000): *Art and intimacy: How the arts began*. Seattle and London: University of Washington Press.
- Donald, M. (2001): *A mind so rare: The evolution of human consciousness*. New York: Norton.
- Donaldson, M. (1978): *Children's minds*. Glasgow: Fontana/Collins.
- Donaldson, M. (1992): *Human minds: An exploration*. London: Allen Lane/Penguin Books.
- Dunbar, R. I. M. (1995): *Neocortex size and group size in primates: A test of the hypothesis*. *Journal of Human Evolution* 28, 289-296.

E

- Edelman, G. M. (1993): *Unser Gehirn, ein dynamisches System*. München: Piper.
- Edelman, G. M. (1988): *Topobiology: An introduction to molecular embryology*. New York: Basic Books.
- Edelman, G. M. (1992): *Göttliche Luft, vernichtendes Feuer. Wie der Geist im Gehirn entsteht*. München: Piper.
- Edelman, G. M. (2001): *Degeneracy and complexity in biological systems*. *PNAS* 20, 24, 13763-13768.

Edelman, G. M./Tononi, G. (2000): A universe of consciousness. New York: Basic Books.

F

Fengler, C./Fengler, T. (1984): Alltag in der Anstalt. Rehburg-Loccum: Psychiatrie-Verlag.

Fernald, A. (1989): Intonation and communicative interest in mother's speech to infants: Is the melody the message? *Child Development* 60, 1497-1510.

Fernald, A./Simon, T. (1984): Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology* 20, 104-113.

Feuser, G. (1979): Grundlagen zur Pädagogik autistischer Kinder. Zum gesellschaftlich-erziehungswissenschaftlichen Verständnis des „frühkindlichen Autismus“. Weinheim: Beltz.

Feuser, G. (1987): Zwischenbericht: Gemeinsame Erziehung behinderter und nicht-behinderter Kinder im Kindertagesheim. Herausgegeben vom Diakonischen Werk Bremen e.V.: Bremen.

Feuser, G. (1995): Behinderte Kinder und Jugendliche. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Feuser, G. (2002): Substituierend Dialogisch-Kooperative Handlungs-Therapie (SDKHT). Aspekte ihrer Grundlagen, Theorie und Praxis. *Geistige Behinderung* 41, 1, 4-26.

Feynman, R. P. (1990): Vom Wesen physikalischer Gesetze. München: Piper.

Feynman, R. P. (⁵2007): Quantenmechanik. Vorlesungen über Physik, Bd. 3. München: Oldenbourg.

Feynman, R. P. (⁶2001): QED. Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie. München: Piper.

Field, T. M. (1985): Neonatal perception of people: Maturational and individual differences. In: Field, T. N./Fox, N. (Eds.): *Social perception in infants (177-197)*. New York: Ablex Publishing Corporation.

Field, T. M./ Woodson, R. W./Greenberg R./Cohen, C. (1982): Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science* 218, 179-181.

- Field, T. M./Woodson R./Cohen, C./Greenberg R./Garcia R./Collins E. (1983): Discrimination and imitation of facial expressions by term and preterm neonates. *Infant Behavior and Development* 6, 485-9.
- Foerster, H. v. (1992): Einführung in den Konstruktivismus. München: Piper
- Foltz, P. W. (1998): Quantitative approaches to semantic knowledge representations. *Discourse Processes* 25, 2 & 3, 127-130.
- Foltz, P. W./Kintsch, W./Landauer, T. K. (1998): The Measurement of textual coherence with latent semantic analysis. *Discourse Processes* 25, 2 & 3, 285-307.
- Foucault, M. (2008): Die Hauptwerke. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Frank, B. (2003): Autismus als erlernte Sprachlosigkeit. *Die Sprachheilarbeit* 48, 212-216.
- Frank, B./Lüdtke, U. (2011): Förderschwerpunkt ‚Geistige Entwicklung‘. In: Braun, O./Lüdtke, U. (Hrsg.): Enzyklopädisches Handbuch der Behindertenpädagogik. Bd. 8: Sprache und Kommunikation. Stuttgart: Kohlhammer. (im Druck)
- Frank, B./Trevarthen, C. (2011): Intuitive meaning: Supporting impulses for interpersonal life in the sociosphere of human knowledge, practice and language. In: Zlatev, J./Foolen, A./Racine, T./Lüdtke, U. (Eds.) (2011): *Moving Ourselves, Moving Others: Motion and emotion in the making of consciousness, intersubjectivity and language*. Consciousness and Emotion Book Series. Amsterdam: John Benjamins. (in press)
- Franks, D. D. (2010): *Neurosociology. The nexus between neuroscience and social psychology*. New York: Springer.
- Freud, S. (1920/1972): *Jenseits des Lustprinzips. Massenpsychologie und Ich-Analyse: Das Ich und das Es*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Freud, S. (1972): *Abriss der Psychoanalyse. Das Unbehagen in der Kultur*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Freud, S. (1978): *Elemente der Psychoanalyse. Bd. 1*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Freud, S. (1992): *Das Ich und das Es. Metapsychologische Schriften*. Frankfurt a. M.: Fischer.

G

- Gallagher, S. (2008): How to undress the affective mind: An interview with Jaak Panksepp. *Journal of Consciousness Studies*, 15, 2, 89-119.

- Gallese, V. (2001): The 'Shared Manifold' Hypothesis: From mirror neurons to empathy. In: Thompson, E. (Ed.): *Between ourselves. Second person issues in the study of consciousness* (33-51). Thorverton: Imprint Academic.
- Gallese, V. (2003a): A neuroscientific grasp of concepts: From control to representation. *Phil. Trans. R. Soc. London* 358, 1231-1240.
- Gallese, V. (2003b): The manifold nature of interpersonal relations: The quest for a common mechanism. *Phil. Trans. R. Soc. London* 358, 517-528.
- Gallese, V. (2003c): The roots of empathy: The Shared Manifold Hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology* 36 ,4, 171-180.
- Gallese, V. (2005): Embodied simulation: From neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 4, 23-48.
- Gallese, V. (2006a): Intentional attunement: A neurophysiological perspective on social cognition and its disruption in autism. *Brain Research* 1079, 15-24.
- Gallese, V. (2006b): Embodied simulation: From mirror neuron systems to interpersonal relations. *Novartis Found Symp.* 278, 3-12; discussion 12-19.
- Gallese, V. (2007): Intentional attunement: Mirror neurons and the neural underpinnings of interpersonal relations. *J Am Psychoanal Assoc.* 55, 1, 131-176.
- Gallese, V. (2009): We-ness, embodied simulation, and psychoanalysis: Reply to Commentaries. *Psychoanalytic Dialogues* 19, 580-584.
- Gibson, J. J. (1950): *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1966): *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1977): The theory of affordances. In: Shaw, R./Bransford, J. (Eds.): *Perceiving, acting, and knowing: Toward an Ecological Psychology* (67-82). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Glaserfeld, E. v. (1987): *Wissen, Sprache und Wirklichkeit. Arbeiten zum radikalen Konstruktivismus*. Braunschweig: Vieweg.
- Goffman, E. (1972): *Asyle. Über die soziale Situation psychiatrischer Patienten und anderer Insassen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Goldstein, K. (1934): *Der Aufbau des Organismus. Einführung in die Biologie unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen am kranken Menschen*. Den Haag: Martinus Nijhoff.

- Gowers, T./Barrow-Green, J./Leader, I. (Eds.) (2008): *The Princeton Companion to Mathematics*. Princeton: Princeton University Press.
- Gratier, M. (1999): Expressions of belonging: The effect of acculturation on the rhythm and harmony of mother-infant vocal interaction. In: *Rhythms, musical narrative, and the origins of human communication* (93-122). *Musicae Scientiae*, Special Issue, 1999-2000. European Society for the Cognitive Sciences of Music: Liège.
- Gratier, M. (2003): Expressive timing and interactional synchrony between mothers and infants: Cultural similarities, cultural differences, and the immigration experience. *Cognitive Development* 18, 533-554.
- Gratier, M./Trevarthen, C. (2008): Musical narrative and motives for culture in mother-infant vocal interaction. *Journal of Consciousness Studies*, 15, 10-11, 122-158, and in: Whitehead, C. (Ed.): *The origin of consciousness in the social world* (122-158). Exeter, UK/Charlottesville, VA: Imprint Academic.
- Gratier, M./Apter-Danon, G. (2009): The improvised musicality of belonging: Repetition and variation in mother-infant vocal interaction. In: Malloch, S./Trevarthen, C. (Eds.): *Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship* (301-327). Oxford: Oxford University Press.
- Gripp, H. (1986): „Jürgen Habermas“. Paderborn: UTB.

H

- Habermas, J. (1967): *Zur Logik der Sozialwissenschaften*. Philosophische Rundschau, Beiheft 5. Tübingen.
- Habermas, J. (1971): *Zur Logik der Sozialwissenschaften*. Materialien. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Habermas, J. (1970): Towards a theory of communicative competence. In: Dreitzel, H. P. (Ed.): *Recent Sociology* 12 (115-148). London: Macmillan.
- Habermas, J. (1979): *Erkenntnis und Interesse*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Habermas, J. (1987): *The Theory of Communicative Action*. The critique of functionalist reason, Vol. 2. Cambridge: Polity Press.
- Habermas, J. (1988a): *Theorie des kommunikativen Handelns*. Bd. 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

- Habermas, J. (1988b): Theorie des kommunikativen Handelns. Bd. 2. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Habermas, J. (2002): On the pragmatics of communication. Blackwell.
- Habermas, J./Luhmann, N. (1971): Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Haken, H. (1996): Principles of brain functioning. A synergetic approach to brain activity, behavior and cognition. Berlin: Springer.
- Haken, H. (2002): Brain dynamics. Synchronization and activity patterns in pulse-coupled neural nets with delay and noise. Berlin: Springer
- Haken, H./Haken-Krell, M. (1989): Entstehung von biologischer Information und Ordnung. Dimensionen der modernen Biologie 3. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Halliday, M. A. K. (1975): Learning how to mean: Explorations in the development of language. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. A. K. (1978): Language as social: Social interpretation of language and meaning. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. A. K. (1979): One child's protolanguage. In: Bullowa, M. (Ed.): Before speech: The beginning of human communication (171-190). London: Cambridge University Press.
- Hamburger, A. (2009): Zeitfenster. Für eine Metapsychologie der Gegenwart. Forum Psychoanal. 25, 199-218.
- Hobson, P. (2002): The cradle of thought: Exploring the origins of thinking. London: Macmillan.
- Holland, J. H. (1995): Hidden order: How adaptation builds complexity. Massachusetts: Perseus Books.
- Holland, J. H. (1998): Emergence. From chaos to order. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Husserl, E. (2002): Phänomenologie der Lebenswelt. Ausgewählte Texte 2. Stuttgart: Reclam.

J

- James W. (1890/1981): The stream of consciousness. Chapter XI in: The principles of psychology. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Jantsch, E. (1992): Die Selbstorganisation des Universums. Vom Urknall zum menschlichen Geist. München: Hanser.
- Jantzen, W. (1990): Allgemeine Behindertenpädagogik. Neurowissenschaftliche Grundlagen, Diagnostik, Pädagogik und Therapie. Band 2. Weinheim: Beltz.
- Jantzen, W. (²1992): Allgemeine Behindertenpädagogik. Sozialwissenschaftliche und psychologische Grundlagen. Band 1. Weinheim: Beltz.
- Jantzen, W. (1994): Am Anfang war der Sinn. Zur Naturgeschichte, Psychologie und Philosophie von Tätigkeit, Sinn und Dialog. Marburg: BdWi.
- Jeannerod, M. (2004): Vision and action cues contribute to self-other distinction. *Nature Neuroscience* 7, 5, 422-423.
- Jeannerod, M. (2006): Motor cognition: What actions tell the self. Oxford: Oxford University Press.
- Jeannerod, M./Arbib, M.A./Rizzolati, G./Sakata, H. (1995): Grasping objects: The cortical mechanisms of visuomotor transformation. *Trends Neurosci.* 18, 7, 314-320.
- Joffe, T./Dunbar, R. I. M. (1997): Visual and socio-cognitive information processing in primate brain evolution. *Proceeding of the Royal Society of London, Series B*, 264, 1303-1307.

K

- Kandel, E. R. (2008): Psychiatrie, Psychoanalyse und die neue Biologie des Geistes. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Kandel, E. R./Schwartz, J. H./Jesell, T. M. (1995): Neurowissenschaften. Eine Einführung. Berlin: Spektrum.
- Kauffman, S. A. (1993): The origins of order. Self-organization and selection in evolution. New York: Oxford University Press.
- Kauffman, S. A. (1996): Der Öltropfen im Wasser. Chaos, Komplexität, Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft. München: Piper.
- Kellerman, H. (1980): A structural model of emotion and personality. In: Plutchik, R./ Kellerman, H. (Eds.): *Emotion: Theory, research and experience*, Vol. 1: Theories of emotion. New York: Academic Press.
- Kelso, J. A./ Engström, D. A. (2006): The complementary nature. Cambridge: MIT.

- Koch, C. (1999): *Biophysics of computation. Information processing in single neurons*. New York: Oxford University Press.
- Koch, C. (2005): *The quest for consciousness: A neurobiological approach*. Englewood: Roberts.
- Koch, C./Hepp, K. (2006): Quantum mechanics in the brain. Does the enormous computing power of neurons mean consciousness can be explained within a purely neurobiological framework, or is there scope for quantum computation in the brain? *Nature* 440, 610-611.
- Kress, G. (Ed.) (1976): *Halliday: System and function in language*. Oxford: Oxford University Press.
- Kryshanovsky, G. N. (1986): *Central nervous system pathology*. New York: Consultants.

L

- Lakoff, G./Johnson, M. (1999): *Philosophy in the flesh. The embodied mind and its challenges to western thought*. New York: Basic Books.
- Lakoff, G./Núñez, R. E. (2000): *Where mathematics comes from. How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Landauer, T. K./Dumais, S. T. (1997): A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction and representation of knowledge. *Psychological Review* 104, 211-240.
- Landauer, T. K./Foltz, P. W./Laham, D. (1998): Introduction to latent semantic analysis. *Discourse Processes* 25, 259-284.
- Langer, S. (1953): *Feeling and form: A theory of art developed from philosophy in a new key*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Laplanche, J./Pontalis, J. B. (1992): *Das Vokabular der Psychoanalyse*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Lee, D. N. (1998): Guiding movement by coupling taus. *Ecological Psychology* 10, 3-4, 221-250.
- Lee, D. N. (2005): Tau in action in development. In: Rieser, J. J./Lockman J.J./Nelson, C.A. (Eds.): *Action, perception and cognition in learning and development* (3-49). Hillsdale: Erlbaum.

- Lee, D. N./Schogler, B. (2009): Tau in musical expression. In: Malloch, S./ Trevarthen, C. (Eds.): Communicative musicality: Exploring the basis of human companionship (83-104). Oxford: Oxford University Press.
- Leont'ev, A. N. (1973): Probleme der Entwicklung des Psychischen. Berlin: Volk und Wissen.
- Leont'ev, A. N. (1981): Psychologie des Abbilds. Forum Kritische Psychologie Bd. 9, 5-19.
- Leont'ev, A. N. (1982): Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit. Studien zur kritischen Psychologie, Bd. 7. Köln: Pahl-Rugenstein.
- Levinas, E. (1995): Zwischen uns. Versuche über das Denken an den Anderen. München: Hanser.
- Lewin, K. (1969): Grundzüge der topologischen Psychologie. Bern: Hans Huber.
- Lewin, K. (1981): Wissenschaftstheorie I. Kurt-Lewin-Werkausgabe, Bd. 1. Herausg. v. Alexander Metraux. Stuttgart: Klett.
- Lewin, K. (1982): Feldtheorie. Werkausgabe Bd. 4, Herausg. v. Carl-Friedrich Graumann. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Lewin, K. (1983): Wissenschaftstheorie II. Kurt-Lewin-Werkausgabe, Bd. 2. Herausg. v. Alexander Metraux. Stuttgart: Klett.
- Libet, B./Gleason, C. A./Wright, E. W./Pearl, D. K. (1983): Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). Brain 106, 623-642.
- Lorenzer, A. (1971): Symbol, Interaktion und Praxis. In: Lorenzer, A. et al.: Psychoanalyse als Sozialwissenschaft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lorenzer, A. (1973): Sprachzerstörung und Rekonstruktion. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lotman, Y. (1984): The Semiosphere. Soviet Psychology 27, 1, 40-61.
- Lotman, Y. (1990): Über die Semiosphäre. Zeitschrift für Semiotik 4, 287-305.
- Lotman, Y. (1994): The Text within the Text. PMLA 5, 377-384.
- Lüdtke, U. (2005): Sprache und Emotion: Vom Logos zum Dialog. Zur Konstruktion einer Relationalen Theorie der Sprachbehindertenpädagogik: Erkenntnistheorie – Sprachtheorie – Didaktiktheorie. Universität Bremen, unveröffentlichte Habilitationsschrift.

- Lüdtke, U. (2006): Sprache und Emotion. Linguistische und neurowissenschaftliche Relationen. *Die Sprachheilarbeit* 51/ 4, 60-75.
- Lüdtke, U. (2011a): Relational emotions in semiotic and linguistic development: Towards an intersubjective theory of language learning and language therapy. In: Zlatev, J./Foolen, A./Racine, T./Lüdtke, U. (Eds.) (2011): *Moving Ourselves, Moving Others: Motion and emotion in the making of consciousness, intersubjectivity and language*. *Consciousness and Emotion Book Series*. Amsterdam: John Benjamins. (in press)
- Lüdtke, U. (2011b): Die Vulnerabilität des Logos. Zum Verhältnis von Emotion und Sprache aus interdisziplinärer Sicht. In: Ebert, L./Gruber, C./Meisnitzer, B./Rettinger, S. (Hrsg.): *Emotionale Grenzgänge – Konzeptualisierungen von Liebe, Trauer und Angst in Sprache und Literatur* (201-229). Würzburg: Königshausen und Neumann.
- Lüdtke, U./Frank, B. (2007): Die Sprache der Gefühle – Gefühle in der Sprache. Ausdruck, Entwicklung und pädagogische Regulation von Emotionen am Beispiel der Jugendsprache. In: Arnold, R. & Holzapfel, G. (Hrsg.): *Emotionen und Lernen. Die vergessenen Gefühle in der Erwachsenenpädagogik*. Reihe: Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung (119-142). Hohengehren: Schneider.
- Luhmann, N. (1987): *Soziale Systeme*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lurija, A. R. (1970): *Die höheren kortikalen Funktionen des Menschen und ihre Störung bei örtlichen Hirnschädigungen*. Berlin: DVW.
- Lurija, A. R. (1991): *Der Mann, dessen Welt in Scherben ging*. Reinbek: Rowohlt.
- Lurija, A. R. (1996): *Das Gehirn in Aktion. Einführung in die Neuropsychologie*. Reinbek: Rowohlt.

M

- Macmurray, J. (1959): *The self as agent* (Volume I of: *The form of the personal*). London: Faber & Faber.
- Macmurray, J. (1961): *Persons in relation* (Volume II of: *The form of the personal*). London: Faber & Faber.
- Malloch, S. (1999): Mother and infants and communicative musicality. In: Deliège, I. (Ed.): *Rhythms, musical narrative, and the origins of human communication*.

- Musicae Scientiae, Special Issue, 1999-2000 (29-57). Liège, Belgium: European Society for the Cognitive Sciences of Music.
- Malloch, S./Trevvarthen, C. (2009): Musicality: Communicating the vitality and interests of life. In: Malloch, S./Trevvarthen, C. (Eds.): Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship (1-11). Oxford: Oxford University Press.
- Maratos, O. (1973): The origin and development of imitation in the first six months of life. PhD Thesis, Department of Psychology, University of Geneva.
- Maratos, O. (1982): Trends in development of imitation in early infancy. In: Bever, T.G. (Ed.): Regressions in mental development: Basic phenomena and theories (81-101). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Maturana, H. R. (1998): Biologie der Realität. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Maturana, H. R. (2008): Vom Sein zum Tun: die Ursprünge der Biologie des Erkennens. Heidelberg.
- Maturana, H. R./Varela, F. J. (2003): Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens. München: Goldmann.
- Mead, G. H. (1934): Mind, self, and society from the standpoint of a social behaviorist. Chicago: University of Chicago Press.
- Meltzoff, A. N. (1985): The roots of social and cognitive development: Models of man's original nature. In: Field, T. M./Fox, N. A. (Eds.): Social perception in infants (1-30). Norwood, N.J.: Ablex.
- Meltzoff, A. N. (2002): Elements of a developmental theory of imitation. In: Prinz, W./Meltzoff, A. (Eds.): The imitative mind: Development, evolution and brain bases (19-41). Cambridge: Cambridge University Press.
- Meltzoff, A. N./Moore, M. K. (1977): Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science* 198, 75-78.
- Meltzoff, A. N./Moore, M. K. (1983): Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development* 54, 702-709.
- Meltzoff, A. N./Moore, M. K. (1997): Explaining facial imitation: A theoretical model. *Early Development and Parenting* 6, 179-192.
- Meltzoff, A. N./Moore, M. K. Moore (1999): Persons and representation: Why infant imitation is important for theories of human development. In: Nadel,

- J./Butterworth, G. (Eds.): *Imitation in Infancy (9-35)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Merker, B. (2004): Cortex, countercurrent context, and dimensional integration of lifetime memory. *Cortex* 40, 559-576.
- Merker, B. (2009): Ritual foundations of human uniqueness. In: Malloch, S./Trevarthen, C. (Eds.): *Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship (45-60)*. Oxford: Oxford University Press.
- Miller, E. K./Cohen, J. D. (2001): An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annu. Rev. Neurosci.* 167-202.
- Murray, L./Trevarthen, C. (1985): Emotional regulation of interactions between two-month-olds and their mothers. In: Field, T. M./Fox, N. A. (Eds.): *Social perception in infants (177-197)*. Norwood, N J: Ablex.
- Murray, L./Cooper, P. J. (Eds.) (1997): *Postpartum depression and child development*. New York: Guilford Press.

N

- Nagy, E. (2008): Innate intersubjectivity: Newborns' sensitivity to communication disturbance. *Developmental Psychology* 44, 6, 1779-1784.
- Nagy, E./Molnár, P. (2004): Homo imitans or homo provocans? The phenomenon of neonatal initiation. *Infant Behavior and Development* 27, 57-63.
- Niedecken, D. (1998): *Namenlos. Geistig Behinderte verstehen*. Berlin: Luchterhand.
- Nöth, W. (2000): *Handbuch der Semiotik*. Stuttgart: Metzler

P

- Papoušek, M. (1987): Models and messages in the melodies of maternal speech in tonal and non-tonal languages. *Abstracts of the Society for Research in Child Development*, 6, 407.
- Papoušek, M. (1994): Melodies in caregivers' speech: A species specific guidance towards language. *Early Development and Parenting* 3, 5-17.
- Pawlow, I. P. (1953): *Sämtliche Werke*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Pollak, S.D./Sinha, P. (2002): Effects of early experience on children's recognition of facial displays of emotion. In: *Developmental Psychology* (38) 5, 784-793.

Prigogine, I. (1979): Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften. München: Piper.

Pulselli, R. M./Simoncini, E./Tiezzi, E. (2009): Self-organization in dissipative structures: A thermodynamic theory for the emergence of prebiotic cells and their epigenetic evolution. *BioSystems* 96, 237-241.

R

Reddy, V. (2005): Feeling shy and showing off: Self-conscious emotions during face-to-face interactions with live and 'virtual' adults. In: Nadel, J./Muir, D. (Eds.): *Emotional development* (183-204). Oxford: Oxford University Press.

Reddy, V. (2008): *How infants know minds*. Cambridge MA: Harvard University Press.

Reddy, V./Trevarthen, C. (2004): What we learn about babies from engaging with their emotions. *Zero to Three* 24, 3, 9-15.

Reid, T. (1764/1997): *An inquiry into the human mind on the principles of common sense*. Edited by R. Brookes, University Park: Pennsylvania State University Press.

Rizzolatti, G./Fadiga, L./Fogassi, L. Gallese, V. (1996): Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research* 3, 131-141.

Rizzolatti, G./Arbib, M.A. (1998): Language within our grasp. *Trends in Neuroscience* 21, 5, 188-194.

Rizzolatti, G./Craighero, L./Fadiga, L. (2002): The mirror system in humans. In: Stamenov, M./Gallese, V. (Eds.): *Mirror neurons and the evolution of brain and language* (37-62). Amsterdam: John Benjamins.

Rizzolatti, G./Fogassi, L./Gallese, V. (2006): Mirrors in the mind. *Scientific American* 295, 5, 30-37.

Roth, G. (2001): *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

S

Sarasin, P. (2005): *Michel Foucault zur Einführung*. Hamburg: Junius.

Schöner, G./Thelen, E. (2006): Using dynamic field theory to rethink infant habituation. *Psychological Review* 113, 2, 273-299.

- Schore, A. N. (1994): Affect regulation and the origin of the self. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Schore, A. N. (2001): The effects of early relational trauma on right brain development, affect regulation and infant mental health. In: *Infant Mental Health Journal* 22, 201-269.
- Schore, A. N. (2002): Dysregulation of the right brain: A fundamental mechanism of traumatic attachment and the psychopathogenesis of posttraumatic stress disorder. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 36, 9-30.
- Schore, A. N. (2003a): Affect regulation and the repair of the self. New York.
- Schore, A. N. (2003b): Affect dysregulation and disorders of the self. New York.
- Schore, A. N. (2009): Relational trauma and the developing right brain: The neurobiology of broken attachment bonds (19-47). In: Baradon, T. (Ed.): *Relational trauma in infancy*. London: Routledge.
- Schwartz, A. B./Wise, S. P. (2004): Motor cortex. In: Adelman, G./Smith, B. H. (Eds.): *Encyclopaedia of neuroscience (with CD-ROM)*. Amsterdam: Elsevier.
- Shannon, C. E. (1948): A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27, 379-423.
- Spitz, R. A. (1945): Diacritic and coenesthetic organizations. *Psychoanalytical Review* 32, 142-162.
- Spitz, R. A. (1976): *Vom Dialog*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Spitz, R. A. (1980): *Vom Säugling zum Kleinkind*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Sporns, O./Tononi, G./Edelman, G. M. (2000): Connectivity and complexity: The relationship between neuroanatomy and brain dynamics. *Neural Networks* 13, 909-922.
- Steiner, P. (2001): Bourdieu lesen und verstehen. In: *Arbeitsblätter des Instituts für Ethologie der Universität Bern*, Nr. 19. Bern: Universität Bern.
- Stern, D. N. (1974): Mother and infant at play: The dyadic interaction involving facial, vocal and gaze behaviours. In: Lewis, M./Rosenblum, L.A. (Eds.): *The effect of the infant on its caregiver (187-213)*. New York: Wiley.
- Stern, D. N. (1984): Affect attunement. In: Call J. D./Galenson/E. Tyson, R. (Eds.): *Frontiers of infant psychiatry*. New York: Basic Books.
- Stern, D. N. (1999): Vitality contours: The temporal contour of feelings as a basic unit for constructing the infant's social experience. In: Rochat, P. (Ed.): *Early*

social cognition: Understanding others in the first months of life (67-90). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Stern, D. N. (2000): The interpersonal world of the infant: A view from psychoanalysis and development psychology. New York: Basic Books. Originally published in 1985.

Stern, D. N. (2004): The present moment: In psychotherapy and everyday life. New York: Norton.

Stern, D. N. (2007): Applying developmental and neuroscience findings on other-centered participation to the process of change in psychotherapy. In: Bråten, S. (Ed.): On being moved. From mirror neurons to empathy. Advances in Consciousness Research. Amsterdam: John Benjamins.

Stern, D. N. (2010): Forms of vitality: Exploring dynamic experience in psychology and the arts. Oxford: Oxford University Press.

Suchsland, I. (1992): Julia Kristeva zur Einführung. Hamburg: Junius.

T

TenHouten, W. (1997): Neurosociology. *Journal of Social and Environmental Systems* 20, 1, 7-37.

Thatcher, R. W. (1994): Psychopathology of early frontal lobe damage: Dependence on cycles of development. *Development and Psychopathology* 6, 565-596.

Thatcher, R. W./North, D. M./Biver, C. J. (2005): EEG and intelligence: Relation between EEG coherence, EEG phase delay and power. *Clinical Neurophysiology* 116, 2129-2141.

Thatcher, R. W./North, D. M./Biver, C. J. (2009): Self-organized criticality and the development of EEG phase reset. *Hum Brain Mapp.* 30, 2, 553-574.

Thornborrow, J./Coates, J. (2005) (Eds.): The sociolinguistics of narrative. Amsterdam: John Benjamins.

Tononi, G./Sporns, O./Edelman, G. M. (1999): Measures of degeneracy and redundancy in biological networks. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 96, 3257-3262.

Treisman, A. (1996): The binding problem. *Current opinion in neurobiology* 6, 171-178.

- Trevarthen, C. (1974): The psychobiology of speech development. In: Lenneberg, E.H. (Ed.): *Language and brain: Developmental aspects*. Neurosciences Research Program Bulletin 12, 570-585.
- Trevarthen, C. (1979): Instincts for human understanding and for cultural cooperation: Their development in infancy. In: Cranach, M. v./Foppa, K./Lepenies, W./Ploog, D. (Eds.): *Human ethology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trevarthen, C. (1987): Sharing makes sense: Intersubjectivity and the making of an infant's meaning. In: Steele, R./Threadgold, T. (Eds.): *Language topics: Essays in honour of Michael Halliday (177-199)*. Amsterdam: John Benjamins.
- Trevarthen, C. (1988): Universal cooperative motives: How infants begin to know language and skills of culture. In: Jahoda, G./Lewis, I. M. (Eds.): *Acquiring culture: Ethnographic perspectives on cognitive development (37-90)*. London: Croom Helm.
- Trevarthen, C. (1990): Signs before speech. In: Sebeok, T. A./Umiker-Sebeok, J. (Eds.): *The semiotic web (689-755)*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Trevarthen, C. (1992): An infant's motives for speaking and thinking in the culture. In: Wold, A. H. (Ed.): *The dialogical alternative: Towards a theory of language and mind (Festschrift for Ragnar Rommetveit) (99-137)*. Oslo/Oxford: Scandinavian University Press/Oxford University Press.
- Trevarthen, C. (1993): The function of emotions in early infant communication and development. In: Nadel, J./Camaioni, L. (Eds.): *New perspectives in early communicative development. (48-81)*. London: Routledge.
- Trevarthen, C. (1994): Infant semiosis. In: Nöth, W. (Ed.): *Origins of semiosis (219-252)*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Trevarthen, C. (1998): The concept and foundations of infant intersubjectivity. In: Bråten, S. (Ed.): *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny (15-46)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trevarthen, C./Kokkinaki, T./Fiamenghi, G. A. Jr. (1999): What infant's imitations communicat: With mothers, with fathers and with peers. In: Nadel, J./Butterworth, G. (Eds.): *Imitation in infancy (127-185)*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Trevarthen, C. (2001): Intrinsic motives for companionship in understanding: Their origin, development and significance for infant mental health. *Infant Mental Health* 22, 1-2, 95-131.
- Trevarthen, C. (2006): Wer schreibt die Autobiographie eines Kindes. Warum Menschen sich erinnern können. In: Markowitsch, H./Welzer, H. (Eds.): *Fortschritte der Interdisziplinären Gedächtnisforschung* (225-255). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Trevarthen, C. (2009): Human biochronology: On the source and function of musicality. In: Haas, R./Brandes, V. (Eds.): *Music that works. Contributions of biology, neurophysiology, psychology, sociology, medicine and musicology*. Wien: Springer. – Dt.: CD (ohne Seitenangaben) Fachübersetzung: Bodo Frank.
- Trevarthen, C./Aitken, K. J. (1994): Brain development, infant communication, and empathy disorders: Intrinsic factors in child mental health. *Development and Psychopathology* 6, 599-635.
- Trevarthen, C./Aitken, K. J./Papoudi, D./Robarts, J. Z. (1998): *Children with autism: Diagnosis and interventions to meet their needs*. London: Jessica Kingsley.
- Trevarthen, C./Kokkinaki, T./Fiamenghi, G. A. Jr. (1999): What infants' imitations communicate: With mothers, with fathers and with peers. In: J. Nadel, J./Butterworth, G. (Eds.): *Imitation in infancy* (127-185). Cambridge: Cambridge University Press.
- Trevarthen, C./Aitken, K. J. (2001): Infant intersubjectivity: Research, theory, and clinical applications. *Annual Research Review. The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines* 42, 1, 3-48.
- Trevarthen, C./Aitken, K. J./Vandekerckhove, M./Delafeld-Butt, J. (2006): Collaborative regulations of vitality in early childhood: Stress in intimate relationships and postnatal psychopathology. In: Cicchetti, D./Cohen, D. J. (Eds.): *Developmental Psychopathology, Volume 2, Developmental Neuroscience* (65-126), Second Edition. New York: Wileys.
- Trevarthen, C./Delafeld-Butt, J./Schögler, B. (2010): Psychobiology of musical gesture: Innate rhythm, harmony and melody in movements of narration. In: Gritten, A./King, E. (Eds.): *Music and Gesture 2*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Tronick, E. (2005): Why is connection with others so critical? The formation of dyadic states of consciousness and the expansion of individuals' states of consciousness: coherence governed selection and the co-creation of meaning out of

messy meaning making. In: Nadel, J./Darwin, M. (Eds.): Emotional development: Recent research results. Oxford: Oxford University Press.

Tulving, E. (2005): Episodic memory and autonoesis: Uniquely human? In: Terrace, H. S./Metcalf, J. (Eds.): The missing link in cognition: Self-knowing consciousness in man and animals (3-56). New York: Oxford University Press.

Turner, V. W. (1986): Dewey, Dilthey, and Drama: An essay in the anthropology of experience. In: Turner, V.W./Bruner, E. M. (Eds.): The anthropology of experience. Chicago: University of Illinois Press.

Turner, V. W./Bruner, E. M. (1986): The anthropology of experience. Chicago: University of Illinois Press.

U

United Nations (UN) (2006): Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Geneva.

V

Varela, F. J. (1990): Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik. Eine Skizze aktueller Perspektiven. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Varela, F. J. (1999): Present-time consciousness: *Journal of Consciousness Studies* 6, 2-3, 111-140.

Vygotskij, L. S. (1971): Denken und Sprechen. Frankfurt a. M.: Fischer.

Vygotskij, L. S. (1985): Ausgewählte Schriften. Arbeiten zu theoretischen und methodologischen Problemen der Psychologie, Band 1. Köln: Pahl-Rugenstein.

Vygotskij, L. S. (1987): Ausgewählte Schriften. Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit, Band 2. Köln: Pahl-Rugenstein.

Vygotsky, L. S. (1993): The fundamentals of defectology. Abnormal psychology and learning disabilities. *Collected Works*, Vol. 2. New York: Plenum Press.

W

Weberruß, V. A. (1998): Quantenphysik im Überblick. Ein Buch zum schnellen Einstieg in die Arbeitsmethoden der Quantenphysik. München: Oldenbourg.

- Weizsäcker, E. v. (1974a): Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information. In: Weizsäcker, E. v. (Hrsg.): Offene Systeme I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution. Stuttgart: Klett.
- White, S. K. (1995): The Cambridge Compendium to Habermas. Cambridge: Cambridge University Press.

Z

- Zschocke, S. (2002): Klinische Elektroenzephalographie. Berlin: Springer.
- Zucker, F. J. (1974): Information, Entropie und Komplementarität der Zeit. In: Weizsäcker, E. v. (Hrsg.): Offene Systeme I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution. Stuttgart: Klett.



Ehrenwort

Hiermit erkläre ich, dass
die Dissertation von mir selbst ohne unerlaubte Beihilfe verfasst worden ist.

Bering Jansen, 21.07.2011
Ort und Datum

B. J.
Unterschrift

Erklärung

Hiermit bestätige ich, dass
diese Dissertation noch an keiner anderen Fakultät eingereicht wurde.

Bering Jansen, 21.07.2011
Ort und Datum

B. J.
Unterschrift